## HISTÓRICO DE MODIFICAÇÕES

<table>
<tr><th>Edição</th><th>Data</th><th>Alterações em relação à edição anterior</th></tr>
<tr><td rowspan="5">6</td><td rowspan="5">08/05/2007</td><td>Esta Norma substitui a Norma SM04.08-01.001 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição à Edificações Individuais - 5ª edição de 08/06/05</td></tr>
<tr><td>A caixa do disjuntor deve ficar junto à caixa de medição</td></tr>
<tr><td>Modificado o cálculo da demanda máxima das unidades consumidoras</td></tr>
<tr><td>Atualizada a tabela de potência nominal dos eletrodomésticos</td></tr>
<tr><td>Reduzida a potência nominal do maior motor atendido em BT</td></tr>
</table>

## GRUPOS DE ACESSO

| Nome dos grupos |
|---|
| DIRETOR-PRESIDENTE, SUPERINTENDENTES, GERENTES, GESTORES, FUNCIONÁRIOS OU PRESTADORES DE SERVIÇOS E TERCEIROS. |

## NORMATIVOS ASSOCIADOS

| Nome dos normativos |
|---|
| .SM04.14-01.002 Ligação corte e religação de unidades consumidoras de baixa tensão |
| .SM04.14-01.003 Fornecimento de energia elétrica em baixa tensão a edificações de uso coletivo |

# ÍNDICE

Página

1. OBJETIVO ....3
2. RESPONSABILIDADES ....3
3. DEFINIÇÕES ....3
3.1 AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL ....3
3.2 CAIXA DE MEDIÇÃO ....3
3.3 CAIXA DE DISJUNÇÃO ....3
3.4 CARGA INSTALADA ....3
3.5 CONCESSIONÁRIA ....3
3.6 CONSUMIDOR ....3
3.7 DEMANDA ....3
3.8 DEMANDA MÁXIMA ....3
3.9 ENTRADA DE SERVIÇO ....3
3.10 FAIXA DE SERVIDÃO ....3
3.11 LIMITE DE PROPRIEDADE ....3
3.12 FORNECIMENTO PROVISÓRIO ....3
3.13 PADRÃO DE ENTRADA ....4
3.14 POÇO OU CAIXA DE INSPEÇÃO ....4
3.15 PONTO DE ENTREGA ....4
3.16 PONTALETE ....4
3.17 POSTE PARTICULAR ....4
3.18 RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO ....4
3.19 RAMAL DE ENTRADA ....4
3.20 RAMAL DE LIGAÇÃO ....4
3.21 TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO ....4
3.22 UNIDADE CONSUMIDORA ....4
3.23 UNIDADE MÓVEL ....4
3.24 VIA PÚBLICA ....4
4. CRITÉRIOS ....4
4.1 CARGA INSTALADA E DEMANDA MÁXIMA. ....4
4.2 TENSÃO DE FORNECIMENTO ....5
4.3 PONTO DE ENTREGA ....5
4.4 ENTRADA DE SERVIÇO ....6
4.5 RAMAL DE LIGAÇÃO E DE ENTRADA ....6
4.6 PADRÃO DE ENTRADA ....8
4.7 MEDIÇÃO ....8
4.8 MONTAGEM DA CAIXA DE MEDIÇÃO ....9
4.9 PROTEÇÃO DA INSTALAÇÃO ....10
4.10 PROTEÇÃO E PARTIDA DE MOTORES ....10
4.11 ATERRAMENTO ....11
4.12 AUMENTO DE CARGA ....11
4.13 UTILIZAÇÃO DE GERADORES PARTICULARES E SISTEMAS DE EMERGÊNCIA ....12
4.14 INSTALAÇÕES INTERNAS ....12
4.15 LIGAÇÃO COM NECESSIDADE DE ESTUDO ....13
4.16 PROJETO ELÉTRICO; ....13
4.17 SUSPENSÃO DE FORNECIMENTO ....14
4.18 FORNECIMENTO PROVISÓRIO ....15
4.19 LIGAÇÃO DE OBRA ....15
4.20 DESLIGAMENTOS TEMPORÁRIOS ....16
4.21 INFORMAÇÕES PRÉVIAS PARA LIGAÇÃO ....16
5. REFERÊNCIAS ....17
6. APROVAÇÃO ....17
ANEXO I. TABELAS ....18
ANEXO II. FIGURAS ....23
ANEXO III - MEMORIAL TÉCNICO ....44

## 1.OBJETIVO

Padronizar as entradas de serviço e estabelecer as condições para o fornecimento de energia elétrica para as unidades consumidoras individuais em tensão secundária de distribuição.

## 2.RESPONSABILIDADES

Compete aos órgãos de planejamento, suprimento, segurança, engenharia, projeto, construção, ligação, operação, manutenção e atendimento comercial, cumprir o estabelecido neste instrumento normativo.

## 3.DEFINIÇÕES

**3.1**Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL
Autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia - MME criada pela Lei 9.427 de 26/12/1996, com a finalidade de regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica.

**3.2**Caixa de medição
Caixa destinada à instalação dos equipamentos de medição de energia elétrica da concessionária.

**3.3**Caixa de disjunção
Caixa destinada à instalação do equipamento de proteção.

**3.4**Carga instalada
Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

**3.5**Concessionária
Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de energia elétrica.

**3.6**Consumidor
Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar à concessionária o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas pelas normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso, de conexão ou de adesão, conforme cada caso.

**3.7**Demanda
Média das potências ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo específico.

**3.8**Demanda máxima
Máxima potência elétrica, expressa em kVA, solicitada por uma unidade consumidora durante um período de tempo especificado.

**3.9**Entrada de serviço
Conjunto de componentes elétricos compreendido entre o ponto de derivação da rede secundária de distribuição e a medição.

**3.10**Faixa de servidão
Área de terreno com restrição imposta à faculdade de uso e gozo do proprietário, cujo domínio e uso são atribuídos à concessionária, para permitir a implantação, operação e manutenção do seu sistema elétrico.

**3.11**Limite de propriedade
Demarcação que fixa o limite de uma área privada com a via pública ou com outra área privada no alinhamento designado pelos poderes públicos.

**3.12**Fornecimento provisório
Atendimento destinado a festividades, circos, parques de diversões, exposições, pequenas obras, unidades móveis, e demais eventos temporários.

**3.13**Padrão de entrada
Conjunto de condutores, equipamentos de medição e acessórios compreendidos entre a conexão com a rede da concessionária e o circuito de distribuição após o dispositivo de proteção da unidade consumidora.

**3.14**Poço ou caixa de inspeção
Compartimento enterrado destinado a facilitar a passagem dos condutores, ligação de clientes, execução de emendas, aterramento do neutro, execução de testes e inspeções em geral.

**3.15**Ponto de entrega
Ponto de conexão do sistema elétrico da concessionária com as instalações elétricas da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade de fornecimento.

**3.16**Pontalete
Suporte instalado na edificação do consumidor com a finalidade de fixar e elevar o ramal de ligação.

**3.17**Poste particular
Poste situado na propriedade do consumidor, com a finalidade de fixar, elevar e/ou desviar o ramal de ligação, permitindo também a instalação do ramal de entrada e a medição.

**3.18**Ramal de distribuição
Conjunto de componentes elétricos compreendidos entre a medição e o quadro de distribuição geral da unidade consumidora.

**3.19**Ramal de entrada
Conjunto de condutores e acessórios compreendidos entre o ponto de entrega e o ponto de medição.

**3.20**Ramal de ligação
Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da rede da concessionária e o ponto de entrega.

**3.21**Tensão secundária de distribuição
Tensão disponibilizada no sistema elétrico da concessionária com valores padronizados inferiores a 2,3 kV

**3.22**Unidade consumidora
Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizados pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

**3.23**Unidade móvel
Veículo automotivo de natureza variada, adaptado para utilização de aparelhos eletroeletrônicos diversos, com o objetivo de prestar serviços, tais como, atendimento comercial, assistência social, jurídica, médica, odontológica, e outras similares, com itinerários diferenciados, conforme programas e iniciativas de entidades, organizações ou de empresas.

**3.24**Via pública
Toda área de terreno destinada ao trânsito público e assim reconhecida pelos poderes competentes.

## 4.CRITÉRIOS

**4.1**Carga instalada e demanda máxima.

**4.1.1**O fornecimento de energia elétrica é em tensão secundária quando a unidade consumidora tiver carga instalada igual ou inferior a 75 kW e não possua carga que possa prejudicar o fornecimento de energia a outros consumidores neste nível de tensão.

**4.1.2**A carga instalada deve ser calculada com base na declaração fornecida pelo consumidor, e nas potências médias dos equipamentos padronizados pela concessionária conforme Tabela 1 do anexo I.

**4.1.3**A demanda da edificação (De) deve ser calculada pelo método da carga instalada com base no memorial técnico 01, exposto no Anexo III.

**4.2**Tensão de fornecimento

**4.2.1**A concessionária deve estabelecer e informar ao interessado a tensão secundária de fornecimento, alternada na freqüência de 60 Hz, padronizada pela ANEEL e disponível para as edificações da localidade.

**4.2.2**As tensões de fornecimento e os tipos de ligação para unidades consumidoras de baixa tensão na área de concessão da Coelba foram padronizados conforme tabela 2 do Anexo I:

**4.2.3**Para determinação do tipo de ligação da unidade consumidora, deve-se considerar a carga instalada, a demanda máxima, a potência de motores, máquinas de solda, cargas especiais e a tensão de fornecimento.

**4.2.4**Não é permitida ligação de unidade consumidora em tensões diferentes das padronizadas.

**4.2.5**A escolha do tipo da ligação para a unidade consumidora é feita a partir da Tabela 3, considerando-se a opção mais conservadora identificada na Tabela 3, analisando-se:

**a)** Carga instalada (para unidades consumidoras monofásicas e bifásicas);
**b)** Demanda máxima (para unidades consumidoras trifásicas);
**c)** Maior motor ou máquina de solda trifásica;
**d)** Maior motor ou máquina de solda bifásica;
**e)** Maior motor ou máquina de solda monofásica.

**4.3**Ponto de entrega

**4.3.1**Até o ponto de entrega, é responsabilidade da concessionária executar as obras necessárias ao fornecimento, participar financeiramente nos termos da legislação respectiva, bem como operar e manter o sistema elétrico.

**4.3.2**O ponto de entrega está localizado na conexão do ramal de ligação da concessionária com o ramal de entrada de propriedade do consumidor.

**4.3.3**Na ligação de edificações construídas sem recuo, o ponto de entrega está localizado na fachada da edificação, no pontalete ou em poste particular , sendo o ponto de medição instalado na parede que limita a propriedade com a via pública.

**4.3.4**Na ligação de edificações construídas recuadas do alinhamento da via pública, desde que o terreno da unidade consumidora atinja o alinhamento supracitado, o ponto de entrega e medição localizam-se no limite da propriedade privada com a via pública, devendo neste local ser instalado um poste particular;

**4.3.5**No caso de rede aérea com ramal de ligação subterrâneo por interesse do consumidor, o ponto de entrega deve situar-se na conexão do ramal subterrâneo com a rede aérea quando o poste situar-se no passeio em frente à unidade consumidora;

**4.3.6**No caso de rede aérea com ramal de ligação subterrâneo por questões técnicas ou por regulamentação pública, o ponto de entrega deve situar-se em caixa de inspeção situada no limite de propriedade;

**4.3.7**No caso de ramal de ligação subterrâneo derivado de rede subterrânea o ponto de entrega está situado na conexão entre os condutores da rede secundária com o ramal de entrada da unidade consumidora, e pode situar-se em caixa de passagem da rede subterrânea no passeio ou em caixa de ligação construída pelo interessado obedecendo ao padrão da concessionária no limite da propriedade.

**4.3.8**No caso de condomínio horizontal, o ponto de entrega situa-se no limite entre a via interna do condomínio e cada fração integrante do parcelamento.

**4.4** Entrada de serviço

**4.4.1**Cada unidade consumidora é atendida através de uma única entrada de serviço e um só ponto de entrega.

**4.4.2**A entrada de serviço compreende o ramal de ligação, a estrutura de fixação do ramal de ligação, o ramal de entrada, a caixa de medição, a caixa de proteção e o circuito de distribuição.

**4.5** Ramal de ligação e de entrada

**4.5.1**O ramal de ligação não deve cruzar terreno de terceiros ou passar sobre ou sob área construída.

**4.5.2**O ramal de ligação deve entrar pela frente do terreno ou pelo endereço postal da unidade consumidora, ficando livre de obstáculos e visível em toda a sua extensão.

**4.5.3**Em princípio o ramal de ligação deve ser aéreo, podendo ser subterrâneo por determinação pública, por necessidade técnica da concessionária ou por interesse do cliente.

**4.5.4**Quando aéreo o ramal de ligação não deve ser acessível através de janelas, sacadas, escadas, ou outros locais de acesso de pessoas.

**4.5.5**Quando subterrâneo o ramal de ligação não deve cruzar terrenos de terceiros nem passar sob área construída.

**4.5.6**O ramal de ligação deve respeitar as legislações dos poderes municipais, estadual e federal, especialmente quando atravessar vias públicas.

**4.5.7**O ramal de ligação não deve ter emendas no vão livre nem no interior dos eletrodutos.

**4.5.8**Quando destinado à ligação de unidade monofásica ou bifásica, o ramal de ligação deve ter a seção, o isolante, a cobertura e o tipo do condutor definidos em função da carga instalada.

**4.5.9**Quando destinado à ligação de unidades trifásicas o ramal de ligação deve ter a seção, o isolante, a cobertura e o tipo do condutor definidos em função da demanda máxima da unidade consumidora.

**4.5.10**Quando aéreo e monofásico, o ramal de ligação deve ser formado por condutores de cobre concêntrico, isolados em XLPE (Polietileno Termofixo) para as tensões de 0,6/1kV.

**4.5.11**Quando aéreo bifásico ou trifásico, o ramal de ligação deve ser formado por condutores multiplexados de alumínio, isolados em PVC ou XLPE para tensões de 0,6/1kV, conforme tabela 03 do Anexo I.

**4.5.12**A fixação do ramal de ligação no padrão de entrada da unidade consumidora deve ser feita através de armação secundária com isolador roldana, parafuso, olhal ou gancho de fibra.

**4.5.13**O ramal de ligação deve ter o vão livre entre o poste da rede secundária e o ponto de fixação na propriedade do consumidor de, no máximo, 30 m.

**4.5.14**Os condutores dos ramais de ligação devem ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas entre o condutor e o solo, na pior condição de trabalho:

**a)** 6,00 m em travessias de ferrovias (não eletrificadas ou não eletrificáveis);
**b)** 6,00 m em travessias de rodovias;
**c)** 5,50 m em ruas e avenidas;
**d)** 4,50 m em local de passagem de veículo (entradas particulares);
**e)** 3,50 m em locais de circulação exclusiva de pedestres.

**4.5.15**A distância mínima horizontal entre o ramal de ligação de baixa tensão e janelas, escadas, terraços ou locais assemelhados é 1,2 m.

**4.5.16**A distância mínima entre os condutores do ramal e cabos de telefonia, sinalização, etc., é de 0,6 m.

**4.5.17**Os condutores dos ramais subterrâneos devem ter camada isolante com proteção mecânica adicional e isolação mínima para 0,6/1 kV.

**4.5.18**Quando derivado de rede aérea os condutores do ramal de ligação subterrâneo na descida do poste devem ser protegidos por tubo de aço carbono de 6 metros.

**4.5.19**O tubo de aço utilizado como proteção mecânica do ramal de ligação deve ter diâmetro mínimo de 76 mm e ser preso ao poste por de fita de aço inoxidável ou arame galvanizado seção 12 BWG.

**4.5.20**O ramal de ligação subterrâneo deve ser construído atendendo às recomendações para redes enterradas previstas em normas da ABNT.

**4.5.21**O ramal de entrada deve atender todas as exigências do ramal de ligação no que concerne às condições de segurança.

**4.5.22**O ramal de entrada deve ser instalado no interior de eletroduto aparente ou embutido em alvenaria.

**4.5.23**Os condutores do ramal de entrada e distribuição devem ser de cobre, classe de encordoamento 2 dois), com isolação mínima para 750V.

**4.5.24**Quando o ramal de entrada for subterrâneo, os cabos devem ter isolação mínima para 0,6/1 kV e possuírem camada para proteção mecânica adicional.

**4.5.25**Não é permitida a emenda dos condutores do ramal de entrada no interior de eletrodutos.

**4.5.26**Os condutores do ramal de entrada e do ramal de distribuição são fornecidos e instalados pelo consumidor.

**4.5.27**Excepcionalmente, em casos de ramais aéreos monofásicos, o ramal de entrada é fornecido e instalado pela concessionária.

**4.5.28**Os eletrodutos do ramal de entrada devem ser de aço carbono galvanizado ou PVC rígido de espessura reforçada (classe A), tipo rosqueável, de acordo com a norma NBR 6150.

**4.5.29**Nos ramais de entrada subterrâneos deve ser instalada na extremidade superior do eletroduto, uma curva com, no mínimo, 135 graus, utilizando uma das seguintes opções:

**a)** Instalação de uma entrada de linha;
**b)** Instalação de uma curva de 180 graus;
**c)** Instalação de duas curvas de 90 graus;
**d)** Instalação de uma curva de 90 graus conjugada com outra de 45 graus.

**4.5.30**O diâmetro do eletroduto é função da seção do condutor do ramal e está dimensionado na Tabela 3 do Anexo I.

**4.5.31**Os eletrodutos devem dispor de elemento guia de arame ou cordoalha de aço ou fita de aço, etc., de forma a facilitar a instalação dos condutores do ramal de entrada.

**4.5.32**Os ramais subterrâneos quando instalado sob área de passagem de veículos devem utilizar eletrodutos de aço zincado ou PVC rígido envelopado em concreto.

**4.5.33**A proteção mecânica dos condutores dos ramais de entrada não pode ser através de tubos de PVC para esgoto mesmo quando envelopado em concreto.

**4.6** Padrão de entrada

**4.6.1**O padrão de entrada deve ser inspecionado e aprovado previamente pela concessionária antes de ser efetuada a ligação definitiva da unidade consumidora.

**4.6.2**O padrão de entrada deve ter no máximo, 3 (três) curvas de até 90 graus.

**4.6.3**A distância máxima entre as curvas de um padrão de entrada é de 3,0 m.

**4.6.4**O consumidor é o responsável pela instalação e manutenção do padrão de entrada.

**4.6.5**Quando o ramal de ligação passar sobre acesso de garagem e/ou entrada de veículos, recomenda-se utilizar poste particular com comprimento de 7m, mesmo que a unidade consumidora esteja localizada no mesmo lado da rede de distribuição (sem travessia de rua).

**4.6.6**O poste particular utilizado no padrão de entrada deve situa-se no limite de propriedade e ser dimensionado de forma a suportar o esforço de no mínimo 75 daN, exercido pelos condutores.

**4.6.7**O poste particular é em concreto armado do tipo duplo T, concreto armado circular, em madeira ou metálico, com esforço e comprimento padronizados conforme Tabela 4

**4.6.8**O poste particular deve permitir que o ramal de ligação obedeça aos espaçamentos mínimos de segurança.

**4.6.9**O poste particular, quando construído com tubo de PVC, ∅=100 mm, preenchido com alvenaria, deve estar reforçado com no mínimo quatro vergalhões de ferro de diâmetro ∅=3/8".

**4.6.10**O poste particular pode ser compartilhado com até três unidades consumidoras monofásicas, desde que suporte os esforços advindos da instalação dos ramais e que os demais componentes do padrão de entrada sejam individualizados.

**4.6.11**Antes da instalação definitiva do ramal de ligação no poste particular, pontalete ou fachada da edificação, o instalador deve certificar-se da resistência à tração no ponto de fixação do ramal.

**4.6.12**Deve ser utilizado um pontalete se a edificação a ser ligada não possuir altura suficiente para fixação do ramal de ligação diretamente na parede.

**4.6.13**O pontalete pode ser formado por uma cantoneira tipo L de aço galvanizado com imersão a quente, por barrote de madeira ou através de coluna de concreto armado.

**4.6.14**O pontalete deve suportar no mínimo o esforço horizontal de 75 daN, vide Tabela 4 do Anexo I.

**4.7** Medição

**4.7.1**A medição deve ser única e individual por unidade consumidora.

**4.7.2**Os equipamentos de medição devem ser instalados pela concessionária sob suas expensas em caixas que compõem o padrão de medição.

**4.7.3**O padrão de medição deve ser instalado pelo consumidor, sob suas expensas, na propriedade da unidade consumidora, seguindo padrão definido pela concessionária.

**4.7.4**O consumidor é responsável pelos danos causados aos equipamentos de medição ou ao sistema elétrico da concessionária, decorrentes de qualquer procedimento irregular.

**4.7.5**O consumidor é responsável pela guarda do medidor de energia elétrica e dos equipamentos auxiliares mantidos sobre lacre.

**4.7.6**O consumidor é o responsável pelas adaptações das instalações da unidade consumidora, necessárias ao recebimento dos equipamentos de medição, em decorrência de mudança de grupo tarifário ou exercício de opção de faturamento.

**4.8** Montagem da caixa de medição

**4.8.1**Em edificação recuada, medição situada em muro, ramal de ligação aéreo, travessia de rua e ramal de distribuição subterrâneo, conforme Figura 1 do Anexo II.

**4.8.2**Em edificação recuada, medição situada em muro, ramal de ligação aéreo, travessia de rua e ramal de distribuição aéreo, conforme Figura 2 do Anexo II.

**4.8.3**Em edificação sem recuo, ramal de ligação aéreo com travessia de rua, ramal fixado em pontalete, medição situada em parede conforme Figura 3 do Anexo II.

**4.8.4**Em edificação sem recuo, ramal de ligação aéreo com travessia de rua, medição situada na fachada conforme Figura 4 do Anexo II.

**4.8.5**Em edificação sem recuo, ramal de ligação aéreo sem travessia de rua e medição situada na fachada conforme Figura 5 do Anexo II.

**4.8.6**Em edificação com recuo, ramal de ligação aéreo com travessia de rua, medição situada em poste e ramal de distribuição subterrâneo conforme Figura 6 do Anexo II.

**4.8.7**Em edificação com recuo, ramal de ligação aéreo com travessia de rua, medição no poste e ramal de distribuição aéreo, conforme Figura 7 do Anexo II.

**4.8.8**A fixação do ramal de ligação na parede da edificação deve seguir um dos modelos apresentados na Figura 8 do Anexo II.

**4.8.9**A caixa de medição é padronizada pela concessionária, de acordo com a norma: VR01.02-00.003 - Especificação de Caixas para Medidores e Figura 9 a 16 do Anexo II.

**4.8.10**A caixa de medição deve situar-se no limite da via pública com o imóvel, podendo ser instalada em poste particular, mureta, muro ou embutida na parede frontal, com o visor voltado para a rua.

**4.8.11**A altura do topo da caixa deve ser de 1,60 m em relação ao piso, conforme cotas da Figura 11 do Anexo II. Admitem-se variações para mais ou menos de até 10 cm.

**4.8.12**Quando instalada em poste particular, a caixa deve ser fixada através de bucha plástica, parafuso, fita de aço ou braçadeira plástica.

**4.8.13**Devem conter na tampa uma gravação garantindo que sua fabricação foi de acordo com a especificação da Coelba citada anteriormente e disponível para os fornecedores.

**4.8.14**Caso a caixa utilizada na montagem do padrão de entrada não possua a gravação acima, a mesma deve ser rejeitada e o consumidor deve promover a substituição da caixa para ter sua ligação efetivada.

**4.8.15**Havendo modificações na edificação que torne o local da medição incompatível com os requisitos já mencionados, o consumidor deve preparar um novo local para a instalação dos equipamentos de medição da concessionária.

**4.8.16**Quando instalada embutida em alvenaria a caixa de medição deve estar situada, no máximo, a 1,0 m da descida vertical do eletroduto do ramal de entrada.

**4.8.17**Em áreas tombadas pelo patrimônio histórico, as caixas de medição das unidades consumidoras podem ser instaladas no interior das propriedades a uma distância máxima de 3,0 metros da porta de entrada, em parede que permita o acesso livre e fácil para a leitura e inspeção pela Coelba.

**4.8.18**Quando houver muro no limite da via pública com um imóvel tombado pelo patrimônio histórico, a caixa de medição pode localizar-se no lado interno do muro.

**4.8.19**Quando o imóvel for construído com adaptações para atender a deficientes físicos, a base da caixa de medição pode ficar a uma altura mínima de 45 cm do solo

**4.9** Proteção da instalação

**4.9.1**Toda instalação elétrica deve estar equipada com dispositivo de proteção geral que interrompa o fornecimento de energia em casos de curto-circuito ou emergências.

**4.9.2**O dispositivo de proteção deve permitir a interrupção do fornecimento de energia elétrica à edificação, em carga, sem que o medidor seja desligado.

**4.9.3**A proteção geral da unidade consumidora deve ser através de disjuntor termomagnético, monopolar, bipolar ou tripolar, instalado pelo consumidor.

**4.9.4**As unidades consumidoras monofásicas e bifásicas devem possuir disjuntor termomagnético para proteção de sobrecorrente, dimensionado de acordo com a carga instalada. (Tabela 3 do Anexo I)

**4.9.5**As unidades consumidoras trifásicas devem possuir disjuntor termomagnético para proteção de sobrecorrente, dimensionado de acordo com a demanda máxima prevista. (Tabela 3 do Anexo I)

**4.9.6**A caixa de disjunção é padronizada pela concessionária de acordo com a norma VR01.02-00.003 - Especificação de Caixas para Medidores e deve ser instalada junto à caixa de medição com a tampa voltada para a mesma direção.

**4.9.7**Em áreas de vandalismos e em unidades consumidoras desassistidas, mediante aprovação prévia da Coelba, a caixa de proteção pode ser instalada voltada para o interior da unidade consumidora.

**4.9.8**A proteção das instalações contra sobretensões deve ser conforme norma NBR 5410.

**4.9.9**Os condutores fase devem ser conectados aos pólos do disjuntor enquanto que o condutor neutro não deve ser secionado.

**4.9.10**Quando em poste particular, a caixa de disjunção é fixada através de buchas plásticas e parafusos, fita de aço ou braçadeira plástica.

**4.9.11**As unidades consumidoras que, por ocasião da inspeção para ligação, forem encontradas com proteção em desacordo com esta norma, devem ser notificadas para proceder à substituição.

**4.10** Proteção e partida de motores

**4.10.1**Os motores com potência superior a 5 cv são classificados como cargas especiais, que devem atender as exigências específicas estabelecidas neste documento.

**4.10.2**Sempre que possível, os motores com potência superior a 5 cv devem dispor de dispositivo de partida para atenuar as correntes transitórias.

**4.10.3**Os dispositivos de partida são escolhidos pelos próprios consumidores em função da carga e dos conjugados de partida solicitados pelas cargas.

**4.10.4**O dispositivo de partida do motor deve ser dotado de sensor que o desligue na eventual falta de tensão, em qualquer uma das fases.

**4.10.5**A concessionária não se responsabiliza por danos elétricos causados pela "falta de fase" em motores que não possuam o devido sensor citado no item anterior.

**4.10.6**Não é permitida a ligação de motor trifásico com potência superior a 30 cv, em tensão secundária de distribuição.

**4.11**Aterramento

**4.11.1**O aterramento do neutro e das massas é obrigatório para todas as instalações elétricas conforme estabelecido na NBR 5410 da ABNT.

**4.11.2**Toda unidade consumidora incluindo às destinadas ao fornecimento provisório ou temporário deve ser dotada de sistema de aterramento.

**4.11.3**Toda unidade consumidora deve ter o condutor neutro do circuito de distribuição aterrado na origem da instalação.

**4.11.4**O condutor de aterramento deve ser o mais curto e retilíneo possível, sem emendas, sem quaisquer dispositivos que possam causar a sua interrupção e protegido mecanicamente por eletroduto.

**4.11.5**O condutor do aterramento deve ser em cobre nu ou isolado, de acordo com a norma NBR 6148, com seção transversal mínima igual a do condutor fase do ramal de ligação, fixado conjuntamente ao neutro, através de parafuso específico existente na caixa de medição.

**4.11.6**Os condutores nus quando utilizados como neutro devem ser embutidos em eletroduto de PVC dimensionado de acordo com a Tabela 3 do Anexo I.

**4.11.7**O valor da resistência de aterramento das unidades consumidoras de baixa tensão deve ser de, no máximo, 20 Ohms.

**4.11.8**A haste de aterramento deve ser em aço cobreado, com dimensões mínimas de 16 X 2.400mm.

**4.11.9**Para instalação exclusiva da haste de aterramento, utiliza-se um poço de inspeção com dimensões internas mínimas de 200x200x300 mm ou tubo de PVC rígido de diâmetro mínimo 100 mm e profundidade mínima de 300 mm, conforme Figura 12 do Anexo II.

**4.11.10**São aceitos outros tipos de caixas de inspeção em PVC, ou material similar, desde que homologados pela concessionária.

**4.11.11**Para instalação de haste de aterramento e passagem de cabos, utiliza-se um poço de inspeção com dimensões mínimas de 300x300x400mm.

**4.11.12**A conexão do condutor com a haste de aterramento é feita através de conector tipo grampo “U” (cabo - haste), conector tipo cunha para aterramento (cabo/haste) ou solda exotérmica. O ponto de conexão do condutor à haste de aterramento deve estar acessível por ocasião da inspeção para ligação.

**4.12**Aumento de carga

**4.12.1**É permitido ao consumidor aumentar a carga instalada da sua unidade consumidora até o limite estabelecido como "potência disponibilizada pela concessionária".

**4.12.2**A potência disponibilizada pela concessionária é calculada multiplicando-se a corrente nominal do disjuntor, pela tensão fase-neutro e pelo número de fases.

**4.12.3**Aumento de carga superior ao limite acima deve ser solicitado à concessionária para análise das modificações que se fizerem necessárias na rede, no padrão de entrada e nos equipamentos de medição.

**4.12.4**A não observação por parte do consumidor do disposto no item anterior, desobriga a concessionária de garantir a qualidade do serviço, podendo esta inclusive suspender o fornecimento de energia elétrica da unidade, se o aumento de carga, arbitrário, prejudicar o atendimento a outras unidades consumidoras.

**4.12.5**No caso de ligações monofásicas com previsão futura de aumento de carga, permite-se ao consumidor instalar caixa para medição polifásica, bem como dimensionar eletrodutos, condutores e postes em função da carga futura.

**4.12.6**O dispositivo de proteção deve ser específico para a carga atual, dimensionado conforme tabela 01 e redimensionado sempre que houver aumento de carga.

**4.13**Utilização de geradores particulares e sistemas de emergência

**4.13.1**Conforme disposto na norma NBR 13534, é obrigatória a disponibilidade de geração própria (fonte de segurança) para as unidades consumidoras que prestam assistência à saúde, tais como: hospitais, centros de saúde, postos de saúde e clínicas.

**4.13.2**A instalação de geradores particulares visando dar maior confiabilidade à carga deve ser projetada de forma que garanta a segurança operacional em caso de manutenção na rede da concessionária.

**4.13.3**Deve ser instalada uma chave reversível de acionamento manual ou elétrico com intertravamento mecânico, separando os circuitos alimentadores do sistema da concessionária dos circuitos supridos pelos geradores particulares.

**4.13.4**Os circuitos de emergência supridos por geradores particulares devem ser instalados independentemente dos demais circuitos, em eletrodutos exclusivos, passíveis de serem vistoriados pela concessionária até a chave reversível, conforme disposto na norma para Instalação de Geradores Particulares em Baixa Tensão.

**4.13.5**Os geradores particulares devem ser previstos em projeto e submetidos à liberação e inspeção pela concessionária.

**4.13.6**O quadro de manobras deve ser lacrado, ficando disponível para o cliente somente o acesso ao comando da chave reversível.

**4.13.7**Não é permitido o paralelismo contínuo entre geradores particulares com o sistema elétrico da concessionária.

**4.13.8**Em situações excepcionais, que sejam objeto de estudo a ser apresentado com subseqüente liberação da concessionária, permite-se o paralelismo momentâneo de geradores com o sistema da mesma, desde que atendam ao disposto na norma para Paralelismo Momentâneo de Gerador Com o Sistema de Distribuição, Com Operação em Rampa

**4.14**Instalações internas

**4.14.1**As instalações elétricas em caráter geral devem a tender ao estabelecido nas normas da ABNT, especificamente à NBR 5410.

**4.14.2**As edificações que, ao todo ou em parte, possuam locais de afluência de público devem atender aos requisitos da norma NBR 13570.

**4.14.3**Devem ser atendidas as recomendações dos fabricantes, quanto aos aspectos de segurança e proteção dos equipamentos eletro-eletrônicos instalados nas unidades consumidoras;

**4.14.4**A concessionária pode suspender o fornecimento, de imediato, quanto verificar a ocorrência de deficiência técnica ou de segurança nas instalações da unidade consumidora, que ofereçam riscos iminentes de danos a pessoas ou bens, inclusive ao funcionamento do sistema elétrico da concessionária.

**4.15** Ligação com necessidade de estudo

**4.15.1**A concessionária antes de liberar a ligação de cargas significativas deve elaborar estudo e verificar a necessidade de reforçar a rede elétrica para evitar possíveis perturbações aos demais consumidores;

**4.15.2**São consideradas significativas as ligações definitivas de unidades consumidoras com carga instalada superior a 15 kW;

**4.15.3**São consideradas significativas as ligações de unidades consumidoras que possuam motores com potência superior a:

**a)** 2 cv por fase nas tensões de 220/127 V;
**b)** 3 cv por fase nas tensões de 380/220 V.

**4.15.4**São consideradas significativas as ligações de unidades consumidoras que possuam aparelhos emissores de raios X ou máquina de solda a transformador, independente da potência;

**4.15.5**São consideradas significativas as ligações provisórias destinadas a eventos com carga instalada superior a 6 kW;

**4.16**Projeto elétrico;

**4.16.1**A ligação de unidades consumidoras com carga instalada superior a 50 kW deve ser precedida pela análise e liberação de um projeto elétrico elaborado, conforme as recomendações da concessionária.

**4.16.2**O projeto deve ser elaborado por profissional habilitado com registro no CREAA/CONFEA.

**4.16.3**Os projetos devem ser desenhados utilizando-se os padrões de desenhos e simbologia recomendados pela ABNT.

**4.16.4**Os projetos devem ser apresentados em 03 (três) vias nas seguintes escalas mínimas:

**a)** Escala 1:25 ou 1:50 para cortes e plantas baixa;
**b)** Escala 1:2000 para a planta de situação;
**c)** Escala 1:10000 para a planta de localização.

**4.16.5**Os projetos devem ser apresentados com a seguinte documentação:

**a)** "Memorial Descritivo do Projeto" com os itens exigidos na NR10 de 07/12/04.
**b)** Nome do proprietário;
**c)** Localização;
**d)** Município;
**e)** Número de pavimentos;
**f)** Finalidade da instalação;
**g)** Cortes, esquema vertical e plantas baixas.
**h)** Carga instalada / demanda calculada, referentes à instalação;
**i)** Autorização do IBAMA em caso de obras com atividades de supressão vegetal.
**j)** Certificado de Licença Ambiental emitido pelo órgão estadual competente, quando a edificação estiver situada em área de proteção ambiental ou a legislação exigir;

**4.16.6**O "Memorial Descritivo do Projeto" deve conter no mínimo os seguintes itens de segurança:

**a)** Especificação dos dispositivos de desligamento dos circuitos elétricos com recursos que impeçam religações indevidas;
**b)** Especificação da configuração do esquema de aterramento utilizado;

**c)** Descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente aos componentes das instalações;
**d)** Descrição do princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas;
**e)** Diagramas unifilares;

**4.16.7**As instalações elétricas internas das unidades consumidoras devem ser dimensionadas de forma que a queda de tensão máxima até o ponto de utilização seja de 4%.

**4.16.8**O projeto deve disponibilizar internamente à edificação espaço para futura instalação de banco de capacitores e ser apresentado com a seguinte documentação:

**4.16.9**Projeto do quadro de medição com localização detalhada e sugestão do ponto de entrega a ser conectado à rede da concessionária:

**4.16.10**As cópias dos projetos têm as seguintes finalidades:

**a)** 1ª via: As plantas relativas ao projeto mínimo da entrada de serviço devem ser analisadas e devolvidas ao Cliente, devidamente carimbadas com o seguinte texto "Entrada de serviço em conformidade com nossas normas"
**b)** 2ª via: Deve ser arquivada no órgão responsável pela análise, liberação;
**c)** 3ª via: Destinada a tramitar acompanhando o processo pelos órgãos de projeto, construção, operação, inspeção e ligação.

**4.16.11**A liberação de projeto pela concessionária, não exime o projetista e executor do projeto de sua responsabilidade técnica, nem das obrigações legais correspondentes.

**4.16.12**A liberação do projeto refere-se exclusivamente aos itens para os quais a concessionária tem exigências específicas.

**4.16.13**A validade da aprovação após ponto de entrega é de 36 (trinta e seis) meses contados da data da liberação pela concessionária.

**4.16.14**A validade da aprovação dos componentes da rede pública, antes do ponto de entrega, é de doze meses contados a partir da data de liberação.

**4.16.15**Após a liberação formal, qualquer alteração no projeto deve se submeter aos mesmos trâmites de um projeto novo.

**4.16.16**As instalações devem ser executadas, por profissional habilitado, rigorosamente, de acordo com o projeto liberado.

**4.17**Suspensão de fornecimento

**4.17.1**A concessionária pode suspender o fornecimento de energia elétrica de imediato quando verificar a ocorrência das seguintes situações:

**a)** Ocorrência de qualquer procedimento cuja responsabilidade não lhe seja atribuída e que tenha provocado faturamento inferior ao correto, ou no caso de não haver faturamento;
**b)** Revenda ou fornecimento de energia elétrica a terceiros sem a devida autorização federal;
**c)** Ligação clandestina, religação à revelia, e deficiência técnica e/ou de segurança das instalações da unidade consumidora;
**d)** Em eventual emergência que surgir em seu sistema.

**4.17.2**A concessionária também deve suspender o fornecimento de energia elétrica após prévia comunicação formal ao consumidor, nas seguintes situações:

**a)** Por atraso no pagamento da fatura relativa à prestação de serviço público de energia elétrica;

**b)** Por atraso no pagamento de despesas provenientes de serviços prestados pela concessionária;
**c)** Por existência de equipamento que ocasione perturbações ao sistema elétrico de distribuição;
**d)** Por aumento de carga não autorizado pela concessionária;
**e)** Por deficiência técnica e/ou de segurança das instalações elétricas da unidade consumidora;
**f)** Quando encerrado o prazo acordado com o consumidor para o fornecimento provisório, e o mesmo não tiver atendido às exigências para a ligação definitiva;
**g)** Por travessia do ramal de ligação sobre terrenos de terceiros;
**h)** Por dano ocasional em equipamento de medição pertencente à concessionária;
**i)** Por qualquer modificação no dimensionamento geral da proteção, sem autorização da concessionária;
**j)** Por impedimento ao acesso de empregados e prepostos da concessionária para fins de leitura e inspeções necessárias.

**4.18** Fornecimento provisório

**4.18.1** O fornecimento provisório destina-se ao atendimento de eventos temporários e a efetivação do suprimento está condicionada à disponibilidade técnica do sistema elétrico do local.

**4.18.2**Correrão por a conta do consumidor, as despesas com instalação e retirada de rede e ramais de caráter provisório, bem como as relativas aos respectivos serviços de ligação e desligamento.

**4.18.3**A cobertura isolante dos condutores utilizados em eventos temporários deve estar em perfeito estado e todas as conexões devem estar devidamente isoladas;

**4.18.4**O aterramento das massas é obrigatório e provido de malha de terra quando o fornecimento se destinar à: barracas, stands, equipamentos elétricos, palcos, arquibancadas, parques de diversões e unidades móveis.

**4.18.5**Caso a unidade móvel esteja posicionada junto a um poste, que disponha de malha de aterramento (poste de equipamento ou final de linha), a malha da unidade móvel deve se interligada à malha do poste, de forma a equipotencializar os sistemas de aterramento.

**4.18.6**Os circuitos devem ser protegidos conforme a Tabela de Ligação do Anexo II – Tabela 1.

**4.18.7**Os padrões de ligação para eventos com medição devem obedecer aos mesmos critérios técnicos adotados no padrão de ligação convencional, principalmente os relacionados com a segurança de pessoas.

**4.18.8**Quando tratar-se de fornecimento às unidades Consumidoras Móveis, o condutor do ramal de entrada não pode apresentar mais que três curvas e ter sobra o suficiente para ligação do medidor.

**4.18.9**O fornecimento às unidades consumidoras móveis, nos aspectos comerciais, deve ser conforme a norma SM04 00-00.006 Atendimento Comercial à Ligação de Unidade Móvel.

**4.19** Ligação de obra

**4.19.1**Caracteriza-se como ligação de obra, aquela efetuada com medição e prazo definido, normalmente superior a 90 (noventa) dias.

**4.19.2**Para ligação de obra de construção civil, o consumidor deve informar o regime de funcionamento e a relação das cargas que serão utilizadas na obra.

**4.19.3**Quando a carga instalada no canteiro da obra for superior a 75 kW, a unidade consumidora deve ser atendida em média tensão, ou seja, através de transformador particular de até 112,5 kVA, e o cliente orientado como pode optar pela tarifa do grupo B.

**4.19.4**Os canteiros de obras com potência transformadora superior a 112,5 kVA devem ser classificados normalmente como cliente do grupo A.

**4.19.5**Em função dos dados acima deve ser estudada a disponibilidade do sistema, e definidas as intervenções necessárias ao atendimento da carga solicitada.

**4.19.6**Os projetos para atendimento a canteiro de obras devem ser concebidos visando minimizar as futuras alterações necessárias ao atendimento definitivo.

**4.20** Desligamentos temporários

**4.20.1**Os desligamentos programados para concertos de padrões que envolvam a desenergização dos equipamentos de medição devem ser executado pela concessionária.

**4.20.2**A solicitação de desligamento provisório de uma unidade consumidora para fins de manutenção deve ser feita com antecedência mínima de três dias úteis, informando-se o seguinte:

**a)** Nome e endereço da unidade consumidora;
**b)** Número da identificação da unidade consumidora constante na conta de energia;
**c)** Data e horário desejado para o desligamento e a religação;
**d)** Motivos do desligamento;
**e)** Telefone de contato.

**4.21** Informações prévias para ligação

**4.21.1**Antes de construir ou adquirir os materiais para a execução do seu padrão de entrada, o consumidor deve contatar a concessionária através do "Tele atendimento", unidade de atendimento, Coelba Serviços ou endereço da INTERNET para obter orientações a respeito das condições de fornecimento de energia à sua unidade consumidora.

**4.21.2**As orientações técnicas, cuja distribuição é gratuita, estão disponíveis nos meios de divulgação da empresa e apresentam as primeiras providências a serem tomadas pelos consumidores, relativas a:

**a)** Verificação da posição da rede de distribuição em relação ao imóvel;
**b)** Definição do tipo de fornecimento;
**c)** Carga instalada da unidade consumidora a ser ligada;
**d)** Localização e escolha do tipo de padrão.

**4.21.3**Eventualmente, a critério da concessionária, a efetivação da ligação de unidades situadas em vias públicas, tais como passeios, praças, jardins, praias, etc., pode ser condicionada à apresentação, pelo interessado, de licença da Prefeitura ou alvará de funcionamento.

**4.21.4**À concessionária reserva-se o direito de não efetuar ligação de unidade consumidora localizada em edificação que, quando da realização da vistoria, estiver situada dentro de faixa de servidão de seu sistema elétrico ou quando detectada a existência de paredes, janelas ou sacadas construídas sem obedecer aos afastamentos mínimos de segurança, em relação à rede de distribuição.

**4.21.5**Após a conclusão da montagem do seu padrão de entrada, o consumidor deve contatar novamente a concessionária, a fim de solicitar formalmente a vistoria e ligação de suas instalações.

**4.21.6**A concessionária não é responsável por danos a bens ou a pessoas decorrentes de deficiências técnicas, má utilização e conservação do padrão de entrada e das instalações internas ou uso inadequado da energia elétrica, conforme dispõe a legislação vigente.

**4.21.7**É obrigatória a observância à norma NBR 5410, que regulamenta as instalações elétricas em baixa tensão. Os casos omissos e as dúvidas de interpretação desta Norma devem ser submetidos à apreciação e decisão da concessionária.

## 5.REFERÊNCIAS

Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica - Resolução ANEEL nº. 456 de 29/11/2000
NBR 5361 Disjuntores de Baixa Tensão;
NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
NBR 5434 Redes de Distribuição Aérea Urbana de Energia Elétrica – Padronização;
NBR 6148 Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura - especificação;
NBR 6150 Eletroduto de PVC rígido;
NBR 10.676 Fornecimento de Energia a Edificações Individuais em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea;
NBR 13.534 Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Requisitos para Segurança;
NBR 13.570 Instalações Elétricas em locais de Afluência de Público – Requisitos Específicos.

## 6.APROVAÇÃO

**RICARDO JOSÉ BARROS VALENTE**
**Departamento de Planejamento de Investimentos – EPI**

## ANEXO I. TABELAS

### Tabela 1 - POTÊNCIA DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS

| ITEM | TIPO | POTÊNCIA W |
|---|---|---|
| 1 | Aparelho de raios X pequeno | 3500 |
| 2 | Aparelho de raios X médio | 5000 |
| 3 | Aparelho de raios X grande | 7000 |
| 4 | Aquecedor de água p/acumulação até 150 litros | 1500 |
| 5 | Aquecedor de água p/acumulação de 200 a 400 litros | 2000 |
| 6 | Aquecedor de água por passagem | 6000 |
| 7 | Ar condicionado 7000 BTUS | 900 |
| 8 | Ar condicionado 7500 BTUS | 950 |
| 9 | Ar condicionado 10000 BTUS | 1200 |
| 10 | Ar condicionado 12000 BTUS | 1400 |
| 11 | Ar condicionado 15000 BTUS | 1800 |
| 12 | Ar condicionado 18000 BTUS | 2350 |
| 13 | Ar condicionado 21000 BTUS | 2400 |
| 14 | Ar condicionado 30000 BTUS | 3200 |
| 15 | Aparelhos eletrônicos de uso doméstico | 30 |
| 16 | Aspirador de pó residencial | 750 |
| 17 | Aspirador de pó comercial | 2240 |
| 18 | Assadeira residencial | 500 |
| 19 | Balcão frigorífico pequeno | 500 |
| 20 | Balcão frigorífico grande | 1000 |
| 21 | Batedeira de bolo | 100 |
| 22 | Bebedouro | 200 |
| 23 | Cafeteira elétrica para uso doméstico | 750 |
| 24 | Central de ar (1 TR) = 12000BTU | 1700 |
| 25 | Chuveiro elétrico 127V | 4400 |
| 26 | Chuveiro elétrico 220V | 6500 |
| 27 | Copiadora xerox | 2500 |
| 28 | Conjunto de som residencial | 100 |
| 29 | Conjunto de som profissional | 500 |
| 30 | Enceradeira residencial | 400 |
| 31 | Espremedor de frutas comercial | 500 |
| 32 | Espremedor de frutas residencial | 200 |
| 33 | Estufa | 1000 |
| 34 | Fatiador para frios | 740 |
| 35 | Fax | 240 |
| 36 | Ferro de solda médio | 400 |
| 37 | Ferro elétrico automático (roupas) | 1000 |
| 38 | Fogão elétrico (potência por boca) | 1500 |
| 39 | Forno de microondas | 1150 |
| 40 | Freezer vertical | 200 |
| 41 | Freezer horizontal 1 ou 2 portas | 250 |
| 42 | Freezer horizontal 3 ou 4 portas | 500 |
| 43 | Frigobar | 80 |
| 44 | Fritadeira média | 1500 |
| 45 | Geladeira de uma porta | 110 |
| 46 | Geladeira duplex | 250 |
| 47 | Geladeira frost-free | 500 |
| 48 | Gelágua/frigobar | 120 |
| 49 | Grill | 1200 |
| 50 | Banheira de hidromassagem com aquecedor | 6600 |

| ITEM | TIPO | POTÊNCIA W |
|---|---|---|
| 51 | Banheira de hidromassagem sem aquecedor | 600 |
| 52 | Impressora Laser | 900 |
| 53 | Lâmpadas | |
| 54 | Liquidificador | 200 |
| 55 | Máquina de costura | 100 |
| 56 | Máquina de lavar louças | 1.200 |
| 57 | Máquina de lavar roupas sem aquecimento | 400 |
| 58 | Máquina de lavar roupas com aquecimento | 1.500 |
| 59 | Máquina de secar roupas | 1.100 |
| 60 | Máquina de solda pequena | 1.000 |
| 61 | Máquina de overlock Industrial | 370 |
| 62 | Máquina de xerox | 1.500 |
| 63 | Motor de indução com potência de 1/4 cv | 390 |
| 64 | Motor de indução com potência de 1/3 cv | 520 |
| 65 | Motor de indução com potência de 1/2 cv | 660 |
| 66 | Motor de indução com potência de 3/4 cv | 890 |
| 67 | Motor de indução com potência de 1 cv | 1.100 |
| 68 | Motor de indução com potência de 1,5 cv | 1.580 |
| 69 | Motor de indução com potência de 2 cv | 2.070 |
| 70 | Motor de indução com potência de 3 cv | 3.070 |
| 71 | Motor de indução com potência de 4 cv | 3.980 |
| 72 | Motor de indução com potência de 5.cv | 4.910 |
| 73 | Motor de indução com potência de 7,5 cv | 6.900 |
| 74 | Motor de indução com potência de 10 cv | 9.680 |
| 75 | Motor de indução com potência de 15 cv | 13.630 |
| 76 | Motor de indução com potência de 20 cv | 18.400 |
| 77 | Motor de indução com potência de 25 cv | 22.440 |
| 78 | Motor de indução com potência de 30 cv | 26.930 |
| 79 | Motor de indução | |
| 80 | Micro computador | 100 |
| 81 | Moedor de carne | 320 |
| 82 | Secador de cabelo | 1000 |
| 83 | Sauna | 4.500 |
| 84 | Som modular (por módulo) | 50 |
| 85 | Televisor de 12 a 20 Polegadas | 100 |
| 86 | Televisor de 28 a 30 Polegadas | 150 |
| 87 | Televisor acima de 30 Polegadas | 200 |
| 88 | Torradeira elétrica | 1000 |
| 89 | Ventilador de teto | 120 |
| 90 | Ventilador pequeno | 65 |
| 91 | Aparelhos diversos | |

OBS: Os valores acima estabelecidos são estimados, devido às diferenças entre fabricantes, modelos, estado de conservação, etc. Havendo disponibilidade dos dados de placa do equipamento, recomenda-se a utilização dos mesmos, no cálculo da carga instalada e/ou demanda

## ANEXO I. TABELAS

### Tabela 2 - Tensão de fornecimento em função da carga instalada.

| Diferença de Potencial | Tipo do Sistema Secundário | Carga Instalada |
|---|---|---|
| 127 Volts | Monofásico com neutro aterrado (fase e neutro) | até 10 kW |
| 220 Volts | Monofásico com neutro aterrado (fase e neutro) | até 15 kW |
| 220/127 Volts | Bifásico (2 fases e neutro) | até 20 kW |
| 254/127 Volts | Bifásico (2 fases e neutro) | até 20 kW |
| 380/220 Volts | Bifásico (2 fases e neutro) | até 25 kW |
| 440/220 Volts | Bifásico (2 fases e neutro) | até 20 kW |
| 220/127 Volts | Trifásico, estrela com neutro aterrado (3 fases e neutro) | até 75 kW |
| 380/220 Volts | Trifásico, estrela com neutro aterrado (3 fases e neutro) | até 75 kW |

## ANEXO I - TABELAS

### Tabela 3 - Tabela de Ligação

| Tabela Para Dimensionamento de Instalações Individuais – Sistema 220/127 V e 254/127 V | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Faixa | Motor (CV) | | | Condutor (mm²) | | | Duto (mm) | | Disjuntor.(A) | Aterr. (mm²) | Medidor | Tipo da Caixa |
| | FN | 2F | 3F | Aéreo | Subt. | Emb. | PVC | Aço | | | | |
| **Ligações Monofásicas (Carga Instalada em kW-Tensão 127 V)** | | | | | | | | | | | | |
| 0 - 1,5 | - | - | - | 6 | 6 | 4 | 32 | 25 | 15-16 | 4 | 100 A | Monofásica |
| 1,6 - 5 | 1 | - | - | 6 | 6 | 6 | 32 | 25 | 40 | 6 | | |
| 5,1-10 | 2 | - | - | 10 | 16 | 16 | 32 | 25 | 60-63 | 10 | | |
| **Ligações Bifásicas (Carga Instalada em kW – Tensão 254/127 V ou 220/127 V)** | | | | | | | | | | | | |
| 0 - 15 | 2 | 3 | - | 16 | 16 | 16 | 40 | 32 | 60-63 | 10 | 120 A | Polifásica |
| 15,1-20 | 2 | 5 | - | 35 | 25 | 25 | 40 | 32 | 70-80 | 10 | | |
| **Ligações Trifásicas (Demanda em kVA – Tensão de 220/127 V)** | | | | | | | | | | | | |
| 0 - 15 | 1 | 2 | 5 | 10 | 10 | 10 | 40 | 32 | 40 | 10 | 120 A | Polifásica |
| 15,1-22 | 2 | 2 | 15 | 16 | 16 | 16 | 40 | 32 | 60-63 | 10 | | |
| 22,1-26 | 2 | 5 | 20 | 16 | 25 | 25 | 40 | 32 | 70-80 | 16 | | |
| 26,1-38 | 3 | 7,5 | 25 | 35 | 35 | 35 | 50 | 40 | 100 | 25 | | |
| 38,1-47 | 5 | 7,5 | 30 | 35 | 50 | 50 | 60 | 50 | 125 | 35 | 200 A | Metálica |
| 47,1-57 | 7,5 | 10 | 30 | 70 | 70 | 70 | 75 | 65 | 150 | 35 | | |
| 57,1-75 | 7,5 | 10 | 30 | 70 | 95 | 95 | 85 | 80 | 200 | 50 | | |
| 75,1-85 | 7,5 | 10 | 30 | - | 150 | 120 | 110 | 100 | 225 | 50 | Medição Indireta | Painel para TC |
| 85,1-95 | 7,5 | 10 | 30 | - | 150 | 150 | 110 | 100 | 250 | 50 | | |
| 95,1-112,5 | 7,5 | 10 | 30 | - | 185 | 185 | 110 | 100 | 300 | 50 | | |

| Tabela para Dimensionamento de Instalações Individuais – Sistema 380/220 V e 440/220 V | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Faixa | Motor ( CV )) | | | Condutor (mm²) | | | Duto (mm) | | Disjuntor (A) | Aterr. (mm²) | Medidor | Tipo da Caixa |
| | FN | 2F | 3F | Aéreo | Subt. | Emb. | PVC | Aço | | | | |
| **Ligações Monofásicas (Carga Instalada em kW - Tensão de 220V )** | | | | | | | | | | | | |
| 0 - 3 | - | - | - | 6 | 6 | 4 | 32 | 25 | 15-16 | 4 | 100 A | Monofásica |
| 3,1-8 | 3 | - | - | 6 | 6 | 6 | 32 | 25 | 40 | 6 | | |
| 8,1-10 | 3 | - | - | 10 | 10 | 10 | 32 | 25 | 50 | 6 | | |
| 10,1-15 | 3 | - | - | 10 | 16 | 16 | 32 | 25 | 60-63 | 10 | | |
| **Ligações Bifásicas (Carga Instalada em kW – Tensão de 440/220 V ou 380/220 V)** | | | | | | | | | | | | |
| 0 - 15 | 3 | 5 | - | 16 | 10 | 10 | 40 | 32 | 40 | 10 | 120 A | Polifásica |
| 15,1-25 | 5 | 10 | - | 35 | 25 | 25 | 40 | 32 | 70-80 | 10 | | |
| **Ligações Trifásicas (Demanda em kVA – Tensão de 380/220 V)** | | | | | | | | | | | | |
| 0 - 25 | 3 | 5 | 20 | 10 | 10 | 10 | 40 | 32 | 40 | 10 | 120 A | Polifásica |
| 25,1-35 | 3 | 5 | 30 | 16 | 16 | 16 | 40 | 32 | 60-63 | 10 | | |
| 35,1-45 | 5 | 10 | 30 | 35 | 25 | 25 | 40 | 32 | 70-80 | 10 | | |
| 45,1-60 | 7,5 | 12 | 30 | 35 | 35 | 35 | 50 | 40 | 100 | 10 | | |
| 60,1-75 | 7,5 | 12 | 30 | 70 | 50 | 50 | 50 | 40 | 125 | 16 | 200 A | Metálica |
| 75,1-90 | 7,5 | 12 | 30 | 70 | 70 | 70 | 75 | 65 | 150 | 50 | | |
| 90,1-112,5 | 7,5 | 12 | 30 | - | 95 | 95 | 85 | 80 | 200 | 50 | | |

Observações:

– Os condutores devem ter classe de encordoamento 2;

– Os condutores subterrâneos devem ser isolados para 1 kV e possuir camada protetora adicional;

– Não é permitida a utilização de disjuntores monofásicos conjugados;

– As informações relativas às demandas superiores a 75 kVA se destinam às unidades do grupo A medidas em baixa tensão ou que apesar da carga superior a 75 kW optaram pelo fornecimento no grupo B.

## ANEXO I - TABELAS

### Tabela 4 - Dimensionamento de Postes e Pontaletes

| POSTES E PONTALETES PADRONIZADOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **MADEIRA DE LEI** | **METÁLICO** | **CONCRETO** |
| **POSTE** | **SEÇÃO** | ϕ=150mm ou 120mm x 120mm | ϕ=80mm (3”) ou 70mm x 70mm | DT ou circular ϕ=85mm |
| | **COMPRIMENTO** | 5000 ou 7000mm | 5000 ou 7000mm | 5000 ou 7000mm |
| | **TRATAMENTO** | Carbolíneo | Galvanização ou Pintura Anticorrosiva | Reforçado com verg. de ferro #3/8” |
| | **RESIST. MÍNIMA** | 75 daN | 75 daN | 75 daN |
| **PONTALETE** | **SEÇÃO** | 75mm x 75mm | Cant. Galvanizada tipo “L” # 38 x 38 x 2000mm | 100mm x 100mm |
| | **COMPRIMENTO** | 2000mm | 2000mm | 2000mm |
| | **TRATAMENTO** | Carbolíneo | Galvanização ou Pintura Anticorrosiva | - |
| | **RESIST. MÍNIMA** | 75 daN | 75 daN | 75 daN |

# ANEXO II. FIGURAS

## Figura 1 Medição no Muro - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua - Ramal de Distribuição Subterrâneo

A-60
A-40
D
CAIXA DE INSPEÇÃO (0,30x0,30x0,40m) EM ALVENARIA
0,30
VER FIGURA 14
C-8
F-17
C-7
0,50
1,30±0,10
VER DETALHE NA FIGURA 8 DO ANEXO B
A-40-1
0,10±0,05
F-3
P
F-12
A-40-5
A-40-2 e A-40-3
A-51 e E-61
B
M-3-1
A-25
F-3-1
A-40-4
A-50
1,60±0,10
PONTO DE ENTREGA
VER DETALHE NAS FIGURAS 11 e 12 DO ANEXO B
C
LIMITE DO TERRENO (MURO)
$E = \frac{L}{10} + 0,60$
C-6
MÍNIMO 5,50
M-3-1
A-25
A

OBS:

E= ENGASTAMENTO DO POSTE

L= COMPRIMENTO DO POSTE

COTAS EM METRO

A – B = RAMAL DE LIGAÇÃO (FORNECIDO PELA CONCESSIONÁRIA)

A – C = ENTRADA DE SERVIÇO

B – C = RAMAL DE ENTRADA

C – D = RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO

## ANEXO II - FIGURAS

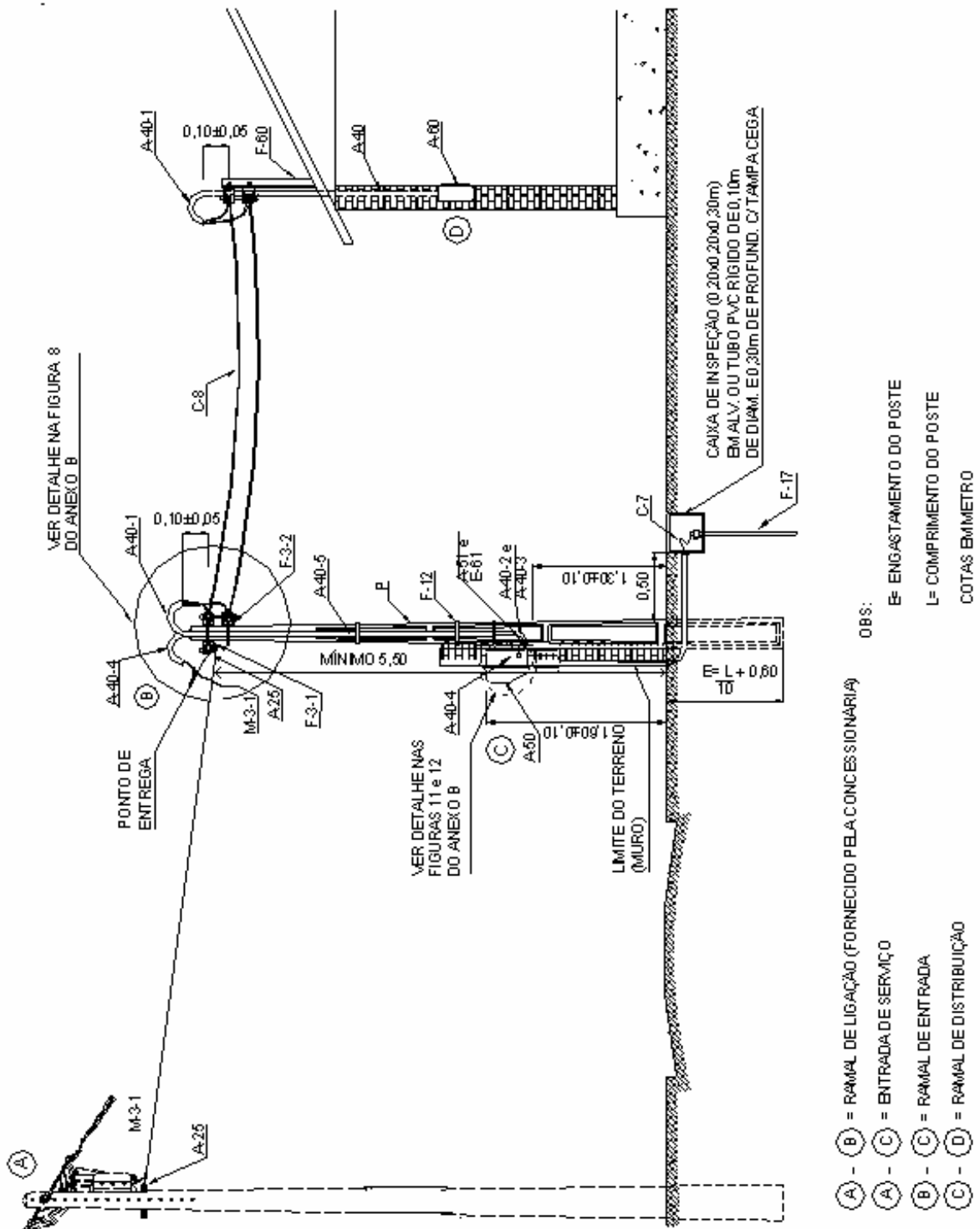
### Relação de Materiais para a Figura 1

| Refe-rênciar | Descrição | Unida-de | Quantidade | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mon. | Bif. | Trif. |
| A-25 | Sapatilha cabo 9,5mm | pç | 02 | 02 | 02 |
| M-3-1 | Alça pré-formada serviço cabo concêntrico | pç | 02 | | |
| M-3-1 | Alça pré-formada serviço cabo multiplexado | Pç | - | 02 | 02 |
| C-6 | Cabo potência 1 kV cobre concêntrico | m | Nota 1 | - | - |
| C-6 | Cabo AS AL 1 kV | m | | Nota1 | Nota1 |
| F-3 | Armação secundária (Nota 2) | pç | 01 | 01 | 01 |
| P | Poste particular (Nota 3 e Tabela 2 do Anexo A) | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-40 | Eletroduto PVC p/ conexão entre caixas e quadro | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-1 | Bengala para eletroduto (Tabela 1 do Anexo A) | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-40-2 | Curva 90º | pç | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-3 | Luvas para eletroduto | pç | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-4 | Buchas e arruelas de alumínio para eletroduto | pç | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-5 | Eletroduto de PVC rígido (Tabela 1 do Anexo A) | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| | | | | | |
| E-61 | Disjuntor termomag. | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-50 | Caixa para medidor monofásico | pç | 01 | - | - |
| A-51 | Caixa para disjuntor polifásico | pç | - | 01 | 01 |
| F-17 | Haste de aterramento 16x2400mm c/ conetor | pç | 01 | 01 | 01 |
| F-12 | Fita de aço inoxidável ou arame galv. 12 BWG | pç | 03 | 03 | 03 |
| C-8 | Cond. c/ isol. termoplástico 1kV (Tabela 1 do Anexo A) | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| C-7 | Fio elétrico nu cobre (Nota 4) | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-60 | Quadro de distribuição | pç | 01 | 01 | 01 |
| F-10 | Cinta galvanizada poste circular (**) | pç | 01 | 01 | 01 |
| F-31 | Parafuso cabeça abaulada 12x50mm (**) | pç | 01 | 01 | 01 |
| | **Observações** | | | | |
| Nota1: | A quantidade depende do projeto apresentado; | | | | |
| Nota2: | Pode ser utilizado parafuso olhal galvanizado de 12x200mm (*) ou armação secundária de um estribo, em ferro galvanizado, com um isolador roldana de 76x79mm e um parafuso de máquina de 12x200mm (*) com porcas e arruelas de $\phi$ 14mm (*); | | | | |
| Nota3: | Pode ser utilizado como poste particular: um poste DT, circular ou metálico; | | | | |
| Nota4: | Pode ser utilizado fio elétrico nu de cobre ou isolado, sendo a isolação deste último, na cor azul, conforme norma NBR 5410; | | | | |
| (*) | Estes itens tornam-se desnecessários caso seja utilizado o poste circular; | | | | |
| (**) | Estes itens tornam-se necessários caso seja utilizado o poste circular. | | | | |

## ANEXO II - FIGURAS

**Figura 2- Medição no Muro - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua - Ramal de Distribuição Aéreo**

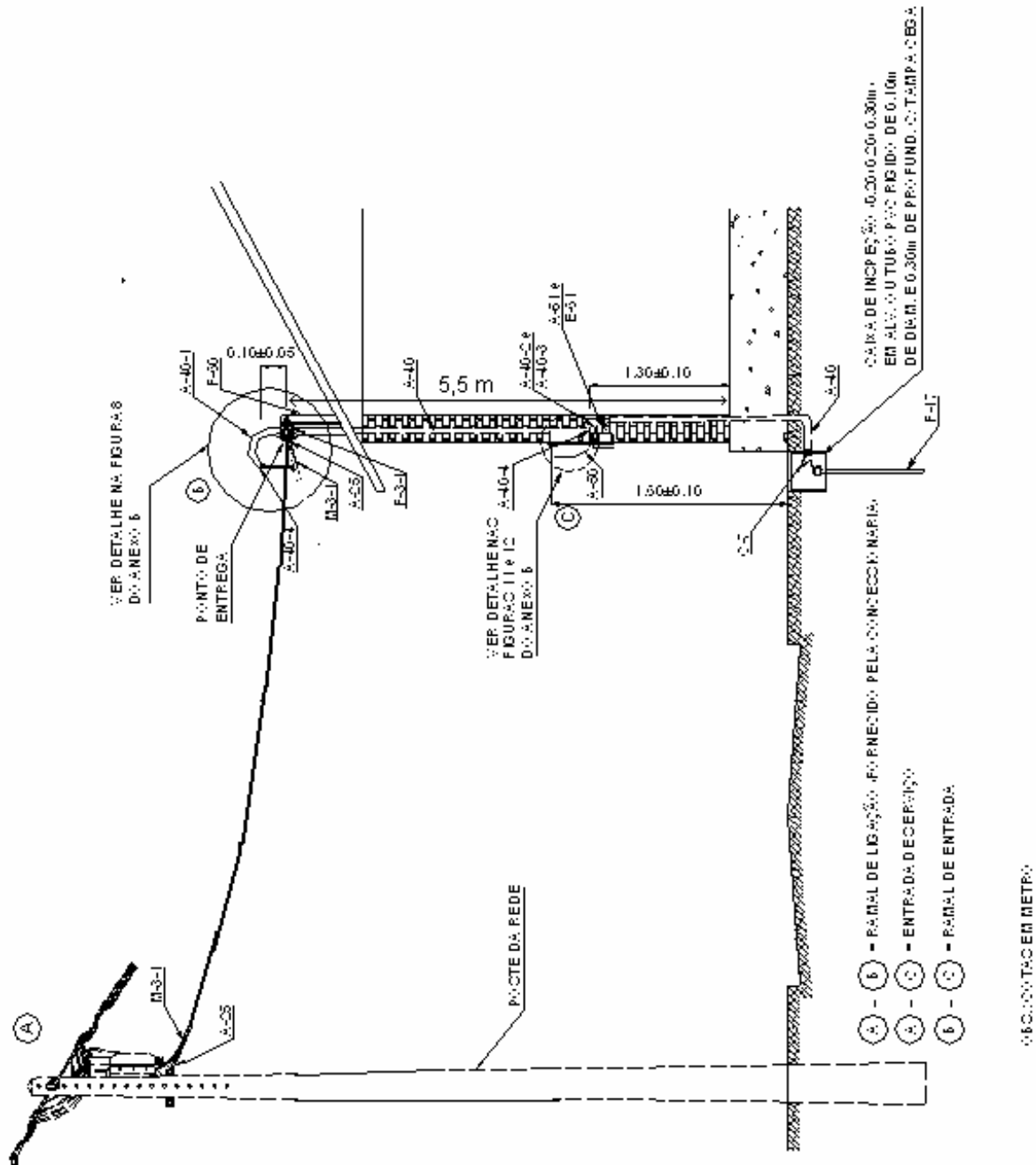
A - B = RAMAL DE LIGAÇÃO (FORNECIDO PELA CONCESSIONÁRIA)
A - C = ENTRADA DE SERVIÇO
B - C = RAMAL DE ENTRADA
C - D = RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO

OBS:
E= ENGASTAMENTO DO POSTE
L= COMPRIMENTO DO POSTE
COTAS EM METRO

## ANEXO II - FIGURAS
## Relação de Materiais da Figura 2

| Refe-rênciar | Descrição | Unida-de | Quantidade | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mon. | Bif. | Trif. |
| A-25 | Sapatilha cabo 9,5mm | Pç | 02 | 02 | 02 |
| M-3-1 | Alça pré-formada serviço cabo concêntrico | Pç | 02 | | |
| M-3-1 | Alça pré-formada serviço cabo multiplexado | Pç | - | 02 | 02 |
| C-6 | Cabo potência 1 kV cobre concêntrico | M | Nota 1 | - | - |
| C-6 | Cabo AS AL 1 kV | M | | Nota1 | Nota1 |
| F-3-1 | Armação secundária de um estribo (Nota 2) | Pç | 01 | 01 | 01 |
| F-3-2 | Armação secundária de dois estribos (Nota 3) | pç | 02 | 04 | 04 |
| P | Poste particular (Nota 4) | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-40 | Eletroduto PVC | m | Nota1 | Nota1 | Nota |
| A-40-1 | Bengala para eletroduto | pç | 03 | 03 | 03 |
| A-40-2 | Curva 90º | pç | Nota1 | Nota1 | Nota1 |
| A-40-3 | Luvas para eletroduto | pç | Nota1 | Nota1 | Nota1 |
| A-40-4 | Buchas e arruelas de alumínio para eletroduto | pç | Nota1 | Nota1 | Nota1 |
| A-40-5 | Eletroduto de PVC rígido (Tabela 1 do Anexo A) | m | Nota1 | Nota1 | Nota1 |
| F-60 | Pontalete (Tabela 2 do Anexo A) (***) | pç | 01 | 01 | 01 |
| F-34 | Parafuso 12x150 mm p/ fixação cantoneira (***) | pç | 02 | 02 | 02 |
| E-61 | Disjuntor termomag. | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-50 | Caixa para medidor monofásico | pç | 01 | - | - |
| A-51 | Caixa para disjuntor polifásico | pç | - | 01 | 01 |
| F-17 | Haste de aterramento 16x2400mm c/ conetor | pç | 01 | 01 | 01 |
| F-12 | Fita de aço inoxidável ou arame galv. 12 BWG | pç | 03 | 03 | 03 |
| C-8 | Cond. c/ isol. termoplástico 750V | m | Nota1 | Nota1 | Nota1 |
| C-7 | Fio elétrico nu cobre (Nota 5) | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-60 | Quadro de distribuição | pç | 01 | 01 | 01 |
| F-10 | Cinta galvanizada poste circular (**) | pç | 02 | 02 | 02 |
| F-31 | Parafuso cabeça abaulada 12x50mm (**) | pç | 03 | 03 | 03 |

| Observações | |
|---|---|
| Nota 1: | A quantidade depende do projeto apresentado; |
| Nota 2: | Pode ser utilizado parafuso olhal galvanizado de 12x200mm(*) ou uma armação secundária de um estribo em ferro galvanizado, com isolador roldana de 76x79mm e um parafuso máquina de 12x200mm(*) com porcas e arruelas de $\phi$ 14mm(*), para fixação do ramal; |
| Nota 3: | Armações secundária de dois estribos em ferro galvanizado, com quatro isoladores roldana de 76x79mm e três parafusos de máquina sendo um de 12x200mm (*) e dois de 12x50mm com porcas e arruelas de $\phi$ 14mm, para fixação do ramal de distribuição; |
| Nota 4: | Pode ser utilizado como poste particular: um poste DT, circular ou metálico; |
| Nota 5: | Pode ser utilizado fio elétrico nu de cobre ou isolado, sendo a isolação deste último, na cor verde amarelo, conforme norma NBR 5410; |
| (*) | Estes itens tornam-se desnecessários caso seja utilizado o poste circular; |
| (**) | Estes itens tornam-se necessários caso seja utilizado o poste circular; |
| (***) | Esses itens se tornam desnecessários caso o ramal de distribuição entre direto na fachada. |

## ANEXO II - FIGURAS

**Figura 3- Edificação Sem Recuo - Fixação em Pontalete - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua.**

## ANEXO II - FIGURAS

### Relação de Materiais da Figura 3

| Refe-rênciar | Descrição | Unida-de | Quantidade | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mon. | Bif. | Trif. |
| A-25 | Sapatilha cabo 9,5mm | pç | 02 | 02 | 02 |
| M-3-1 | Alça pré-formada serviço cabo concêntrico | pç | 02 | 02 | 02 |
| | Alça pré-formada serviço cabo multiplexado | | | | |
| C-6 | Cabo potência 1 kV cobre concêntrico | m | Nota1 | Nota1 | Nota1 |
| | Cabo AS AL 1 kV | | Nota1 | Nota1 | Nota1 |
| F-3-1 | Armação secundária (Nota 2) | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-40 | Eletroduto PVC | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-1 | Bengala para eletroduto | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-40-2 | Curva 90º | pç | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-3 | Luvas para eletroduto | pç | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-4 | Buchas e arruelas de alumínio para eletroduto | pç | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-5 | Eletroduto de PVC rígido (Tabela 1 do Anexo A) | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| F-60 | Pontalete (Tabela 2 do Anexo A) | pç | 01 | 01 | 01 |
| F-34 | Parafuso 12x150 mm p/ fixação cantoneira | pç | 02(1) | 02(1) | 02(1) |
| E-61 | Disjuntor termomag. | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-50 | Caixa para medidor monofásico | pç | 01 | - | - |
| A-51 | Caixa para disjuntor polifásico | pç | - | 01 | 01 |
| F-17 | Haste de aterramento 16x2400mm c/ conetor | pç | 01 | 01 | 01 |
| C-8 | Cabo/fio isolado cobre 750 V | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| C-7 | Fio elétrico nu cobre (Nota 3) | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-60 | Quadro de distribuição | pç | 01 | 01 | 01 |

| Observações | |
|---|---|
| Nota 1: | A quantidade depende do projeto apresentado; |
| Nota 2: | Pode ser utilizado parafuso olhal galvanizado de 12x50mm ou uma armação secundária de um estribo, em ferro galvanizado, com um isolador roldana de 76x79mm e um parafuso de máquina de 12x50mm com porcas e arruelas de $\phi$ 14mm, para fixação do ponto de entrega; |
| Nota 3: | Pode ser utilizado fio elétrico nu de cobre ou isolado, sendo a isolação deste último, na verde amarelo, conforme norma NBR 5410. |

## ANEXO II - FIGURAS

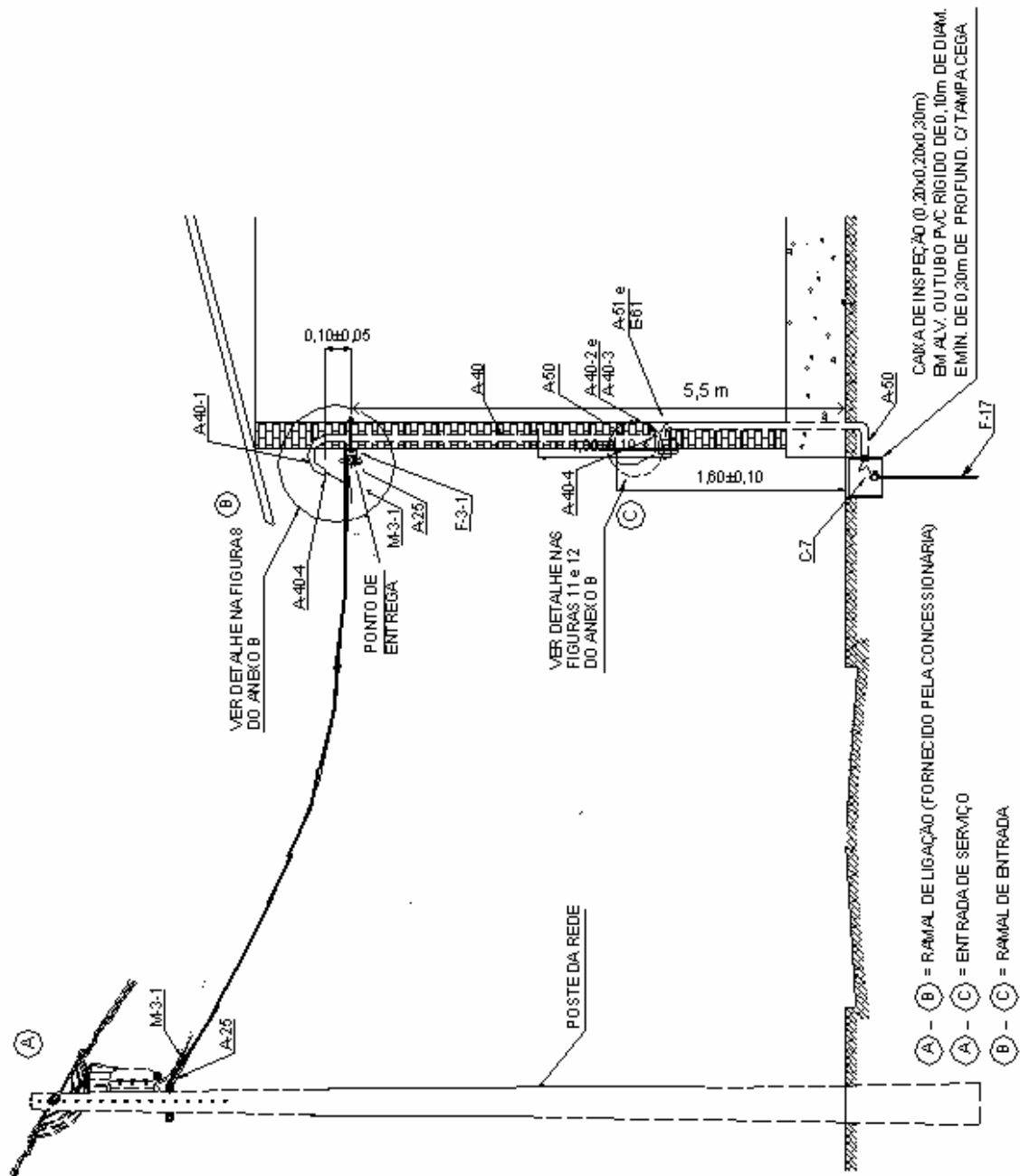
### Figura 4- Edificação sem Recuo - Fixação em Fachada - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua

CAIXA DE INSPEÇÃO (0,30x0,30x0,30m) EM ALV. OU TUBO PVC RIGIDO DE 0,10m DE DIAM. E MIN. DE 0,30m DE PROFUND. C/ TAMPA CEGA

Ⓐ – Ⓑ = RAMAL DE LIGAÇÃO (FORNECIDO PELA CONCESSIONÁRIA)

Ⓐ – Ⓒ = ENTRADA DE SERVIÇO

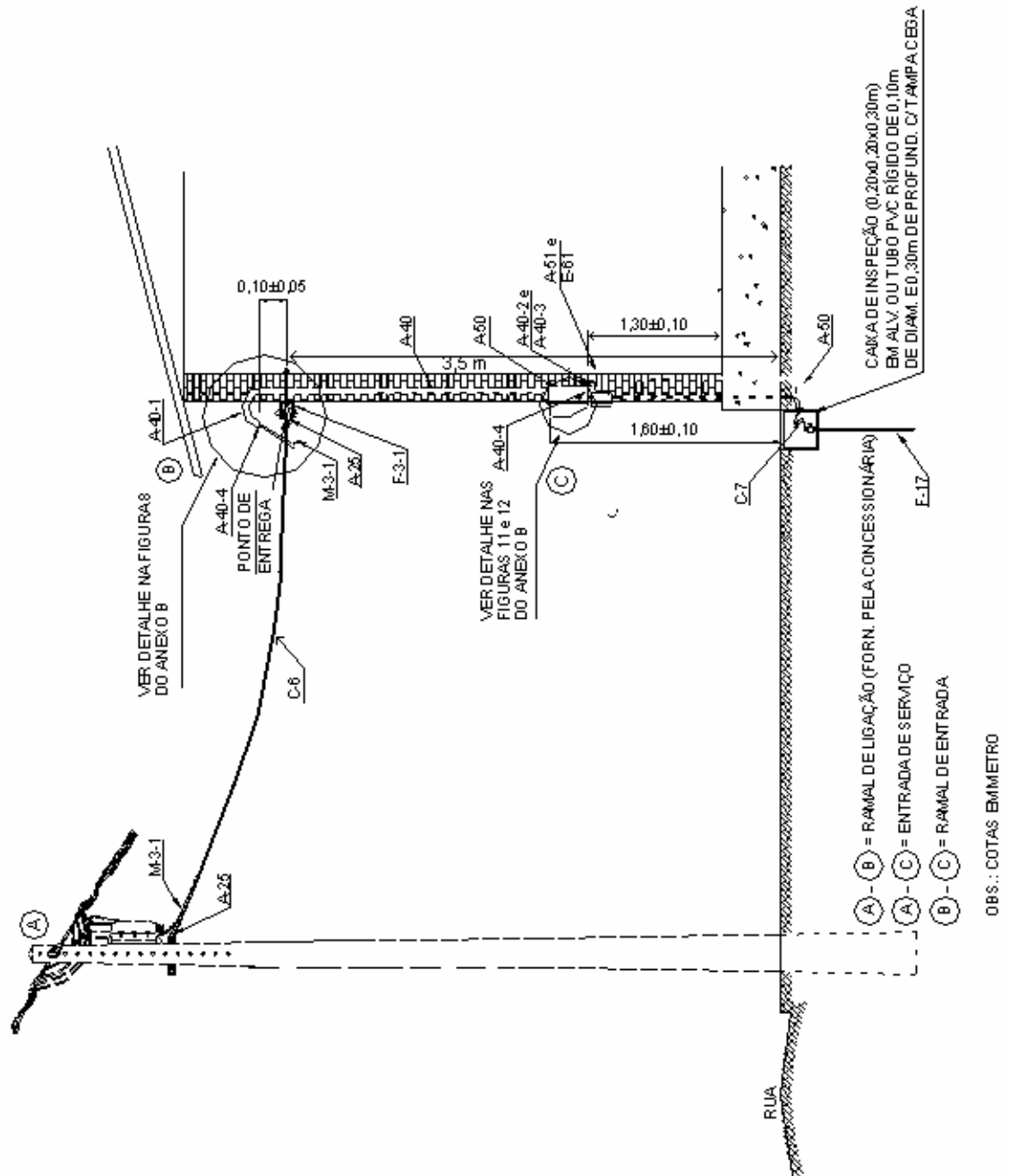
Ⓑ – Ⓒ = RAMAL DE ENTRADA

OBS.: COTAS EM METRO

## ANEXO II - FIGURAS

### Relação de Materiais da Figura 4

| Refe-rênciar | Descrição | Unida-de | Quantidade | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mon. | Bif. | Trif. |
| A-25 | Sapatilha cabo 9,5mm | pç | 02 | 02 | 02 |
| M-3-1 | Alça pré-formada serviço cabo concêntrico | pç | 02 | | |
| M-3-1 | Alça pré-formada serviço cabo multiplexado | | | 02 | 02 |
| C-6 | Cabo potência 1 kV cobre concêntrico | m | Nota1 | - | - |
| C-6 | Cabo AS AL 1 kV | m | Nota1 | Nota1 | Nota1 |
| F-3-1 | Armação secundária (Nota 2) | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-40 | Eletroduto PVC | m | Nota 1 | 04 | 04 |
| A-40-1 | Bengala para eletroduto | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-40-2 | Curva 90º | pç | Nota 1 | Nota1 | Nota |
| A-40-3 | Luvas para eletroduto | pç | Nota 1 | 03 | 03 |
| A-40-4 | Buchas e arruelas de alumínio para eletroduto | pç | Nota 1 | Nota1 | Nota1 |
| A-40-5 | Eletroduto de PVC rígido | m | Nota 1 | Nota1 | Nota1 |
| E-61 | Disjuntor termomag. | pç | 01 | Nota1 | Nota1 |
| A-50 | Caixa para medidor monofásico | pç | 01 | Nota1 | Nota1 |
| A-51 | Caixa para disjuntor polifásico | pç | 01 | 01 | 01 |
| F-17 | Haste de aterramento 16x2400mm c/ conetor | pç | 01 | 02 | 02 |
| C-8 | Cond. c/ isol. termoplástico 750V | m | Nota 1 | 01 | 01 |
| C-7 | Fio elétrico nu cu md (Nota 03) | m | Nota 1 | - | - |
| A-60 | Quadro de distribuição | pç | 01 | 01 | 01 |
| **Observações** | | | | | |
| Nota 1: | A quantidade depende do projeto apresentado; | | | | |
| Nota 2: | Pode ser utilizado parafuso olhal galvanizado de 12x200mm ou uma armação secundária de um estribo, em ferro galvanizado, com um isolador roldana de 76x79mm e um parafuso de máquina de 12x200mm com porcas e arruelas de $\phi$ 14mm, para fixação do ponto de entrega; | | | | |
| Nota 3: | Pode ser utilizado fio elétrico nu de cobre ou isolado, sendo a isolação deste último, na cor azul, conforme norma NBR 5410. | | | | |

## ANEXO II - FIGURAS

**Figura 5 - Edificação sem Recuo - Fixação em Fachada - Ramal de Ligação Aéreo sem Travessia de Rua**

## ANEXO II - FIGURAS

**Relação de Materiais da Figura 5**

| Refe-rênciar | Descrição | Unida-de | Quantidade | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mon. | Bif. | Trif. |
| A-25 | Sapatilha cabo 9,5mm | pç | 02 | 02 | 02 |
| M-3-1 | Alça pré-formada serviço cabo concêntrico | pç | 02 | 02 | 02 |
| M-3-1 | Alça pré-formada serviço cabo multiplexado | | | | |
| C-6 | Cabo potência 1 kV cobre concêntrico | m | Nota1 | Nota1 | Nota1 |
| C-6 | Cabo AS AL 1 kV | m | Nota1 | Nota1 | Nota1 |
| F-3-1 | Armação secundária (Nota 2) | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-40 | Eletroduto PVC | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-1 | Bengala para eletroduto | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-40-2 | Curva 90º | pç | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-3 | Luvas para eletroduto | pç | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-4 | Buchas e arruelas de alumínio para eletroduto | pç | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-40-5 | Eletroduto de PVC rígido | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| E-61 | Disjuntor termomag. | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-50 | Caixa para medidor monofásico | pç | 01 | 01 | 01 |
| A-51 | Caixa para disjuntor polifásico | pç | 01 | 01 | 01 |
| F-17 | Haste de aterramento 16x2400mm c/ conetor | pç | 01 | 01 | 01 |
| C-8 | Cond. c/ isol. termoplástico 750V | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| C-7 | Fio elétrico nu cu md (Nota 03) | m | Nota 1 | Nota 1 | Nota 1 |
| A-60 | Quadro de distribuição | pç | 01 | 01 | 01 |
| | **Observações** | | | | |
| Nota 1: | A quantidade depende do projeto apresentado; | | | | |
| Nota 2: | Pode ser utilizado parafuso olhal galvanizado de 12x200mm ou uma armação secundária de um estribo, em ferro galvanizado, com um isolador roldana de 76x79mm e um parafuso de máquina de 12x200mm com porcas e arruelas de $\phi$ 14mm, para fixação do ponto de entrega; | | | | |
| Nota 3: | Pode ser utilizado fio elétrico nu de cobre ou isolado, sendo a isolação deste último, na cor azul, conforme norma NBR 5410. | | | | |

## ANEXO II - FIGURAS

### Figura 6 - Edificação com Recuo - Medição no Poste - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua - Ramal de Distribuição Subterrâneo

A – B = RAMAL DE LIGAÇÃO (FORNECIDO PELA CONCESSIONÁRIA)

A – C = ENTRADA DE SERVIÇO

B – C = RAMAL DE ENTRADA

C – D = RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO

OBS:

E= ENGASTAMENTO DO POSTE

L= COMPRIMENTO DO POSTE

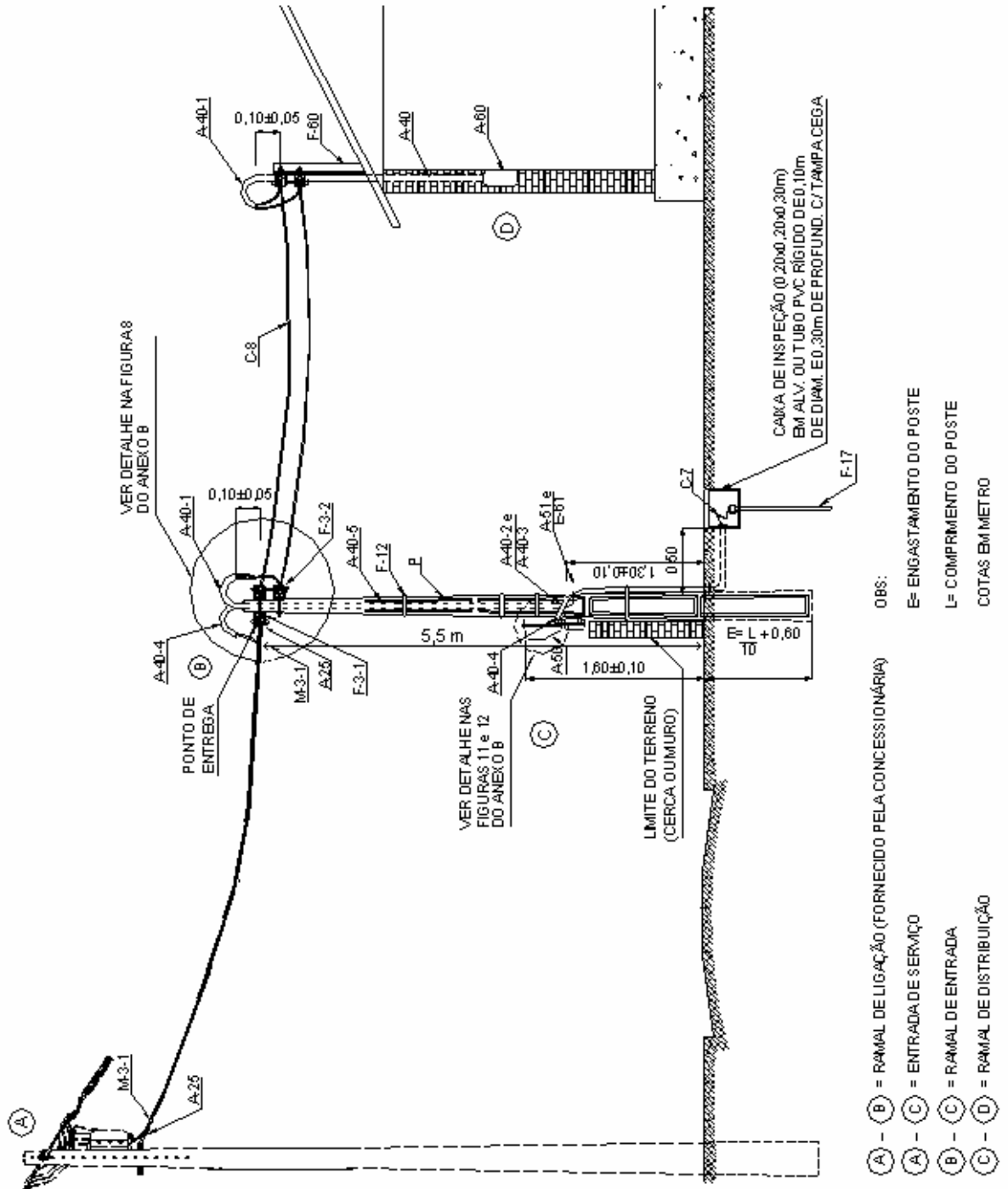
COTAS EM METRO

$E = \frac{L}{10} + 0,60$

## ANEXO II - FIGURAS

**Figura 7 - Edificação com Recuo - Medição no Poste - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua - Ramal de Distribuição Aéreo.**

(A) – (B) = RAMAL DE LIGAÇÃO (FORNECIDO PELA CONCESSIONÁRIA)
(A) – (C) = ENTRADA DE SERVIÇO
(B) – (C) = RAMAL DE ENTRADA
(C) – (D) = RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO

OBS:
E= ENGASTAMENTO DO POSTE
L= COMPRIMENTO DO POSTE
COTAS EM METRO

## ANEXO II - FIGURAS

### Figura 8 - Detalhe do Ponto de Entrega

2 BENGALA PARA ELETRODUTO

2 PONTALETE/CANTONEIRA

2 ARMAÇÃO SECUNDÁRIA + ISOLADOR ROLDANA + PARAFUSO + PORCA

1 CABO MULTIPLEXADO AS CU 0,6/1kV

1 ALÇA PREFORMADA SERVIÇO AS CU 0,6/1kV

OU

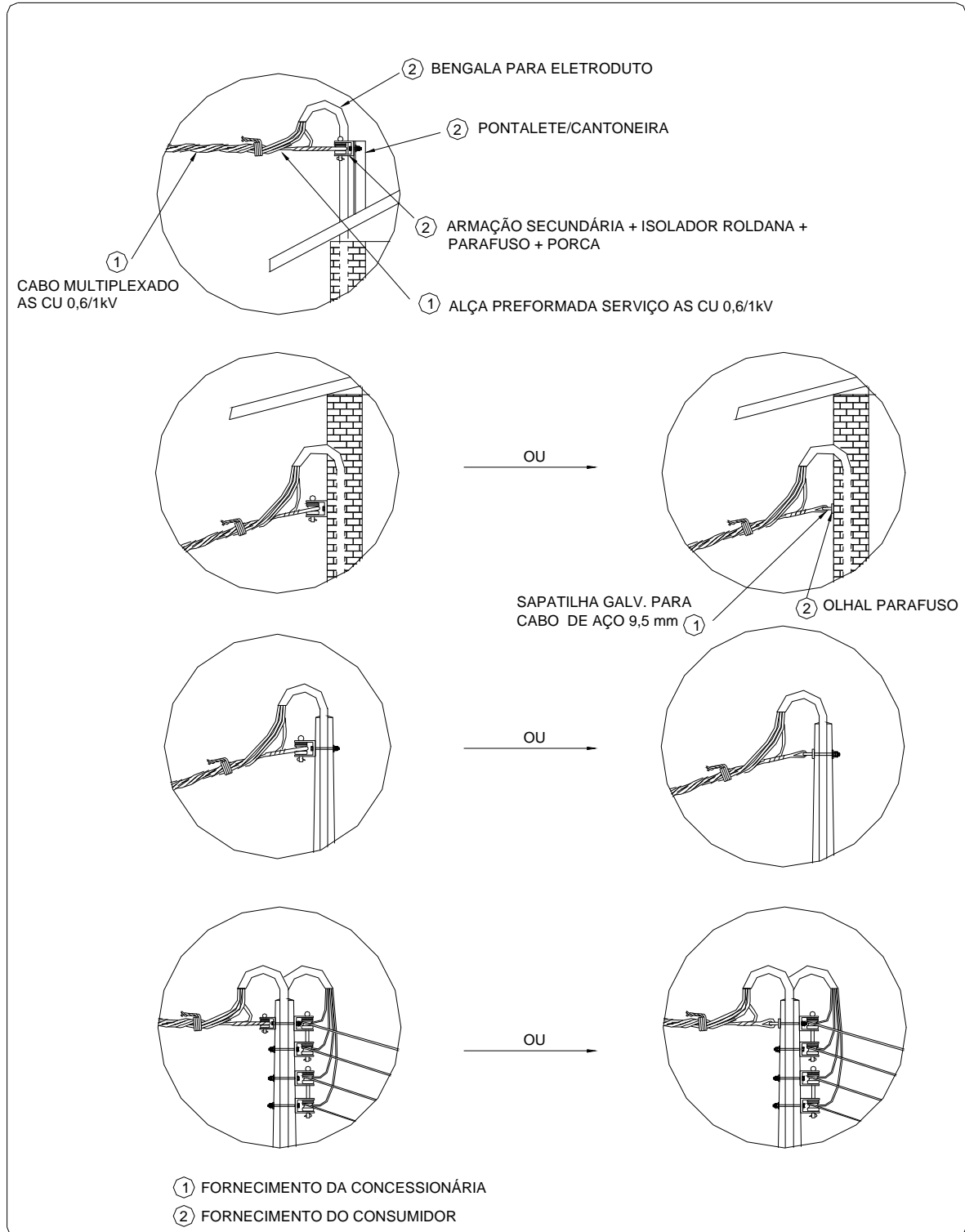
SAPATILHA GALV. PARA CABO DE AÇO 9,5 mm 1

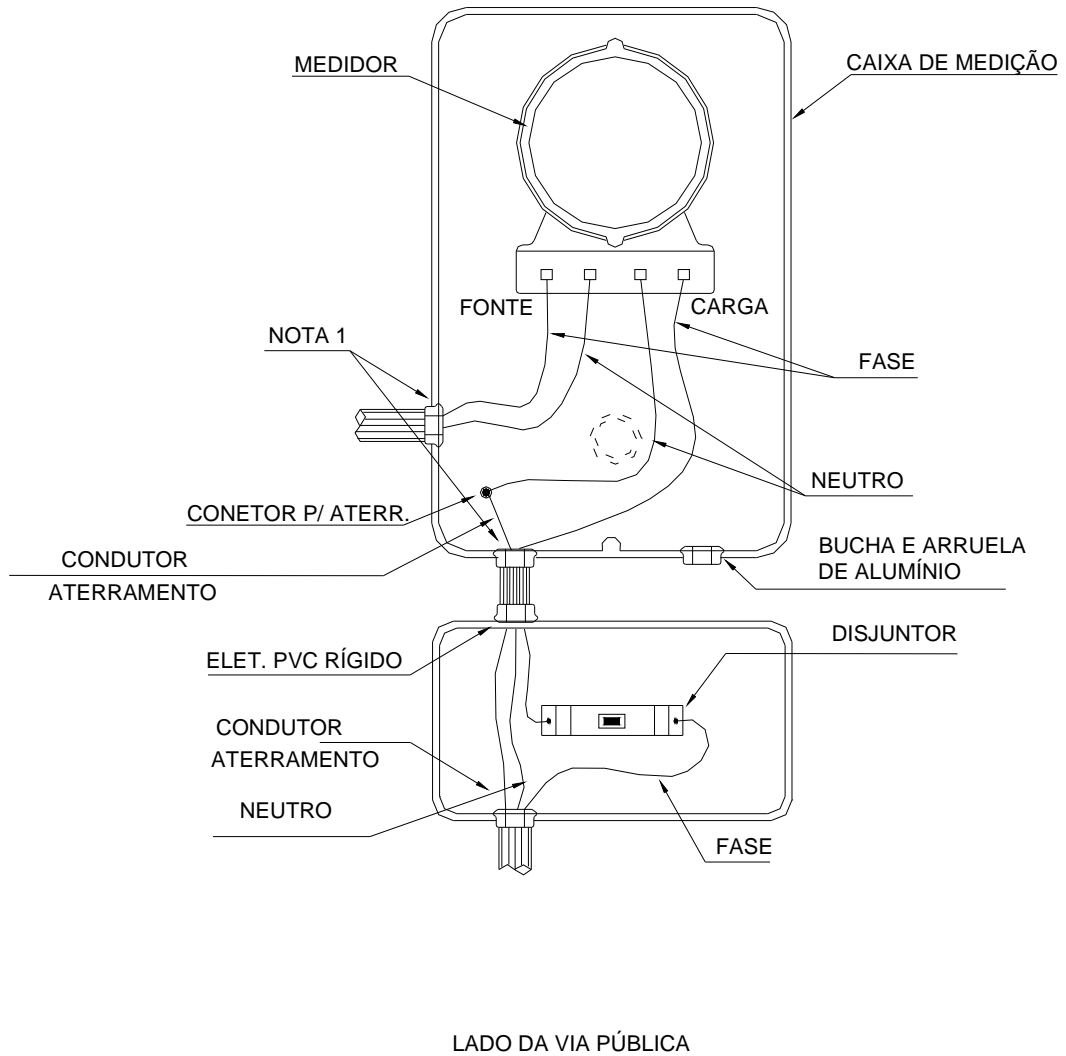
2 OLHAL PARAFUSO

OU

OU

1 FORNECIMENTO DA CONCESSIONÁRIA

2 FORNECIMENTO DO CONSUMIDOR

## ANEXO II - FIGURAS

### Figura 9 - Detalhe da Ligação do Medidor Monofásico

LADO DA VIA PÚBLICA

## ANEXO II - FIGURAS

### Figura 10 - Detalhe da Medição do Medidor Polifásico

MEDIDOR

CAIXA DE MEDIÇÃO

FONTE

CARGA

NOTA 1

FASE

NEUTRO

CONETOR P/ ATERR.

CONDUTOR ATERRAMENTO

BUCHA E ARRUELA DE ALUMÍNIO

NEUTRO

DISJUNTOR

CONDUTOR ATERRAMENTO

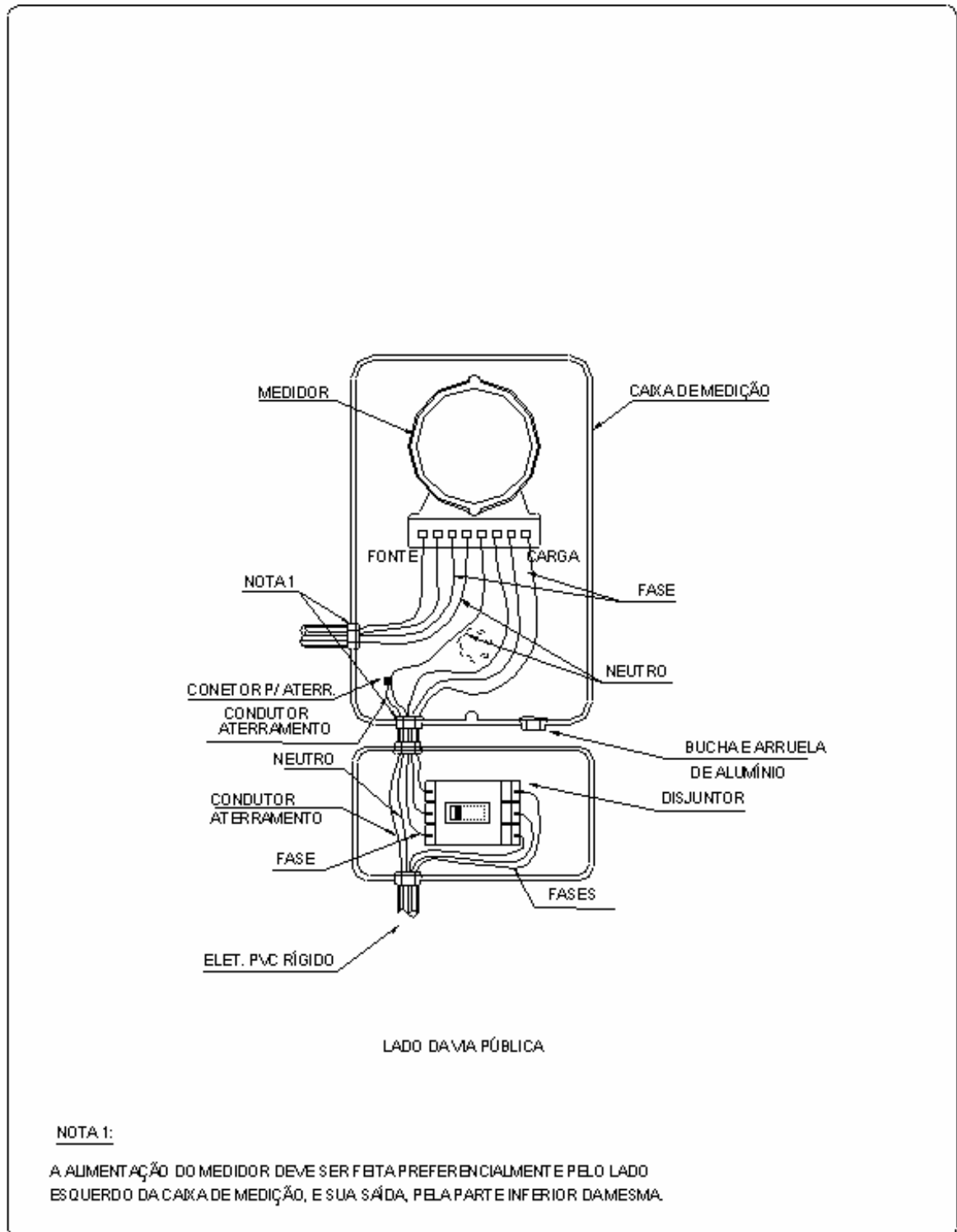
FASE

FASES

ELET. PVC RÍGIDO

LADO DA VIA PÚBLICA

NOTA 1:

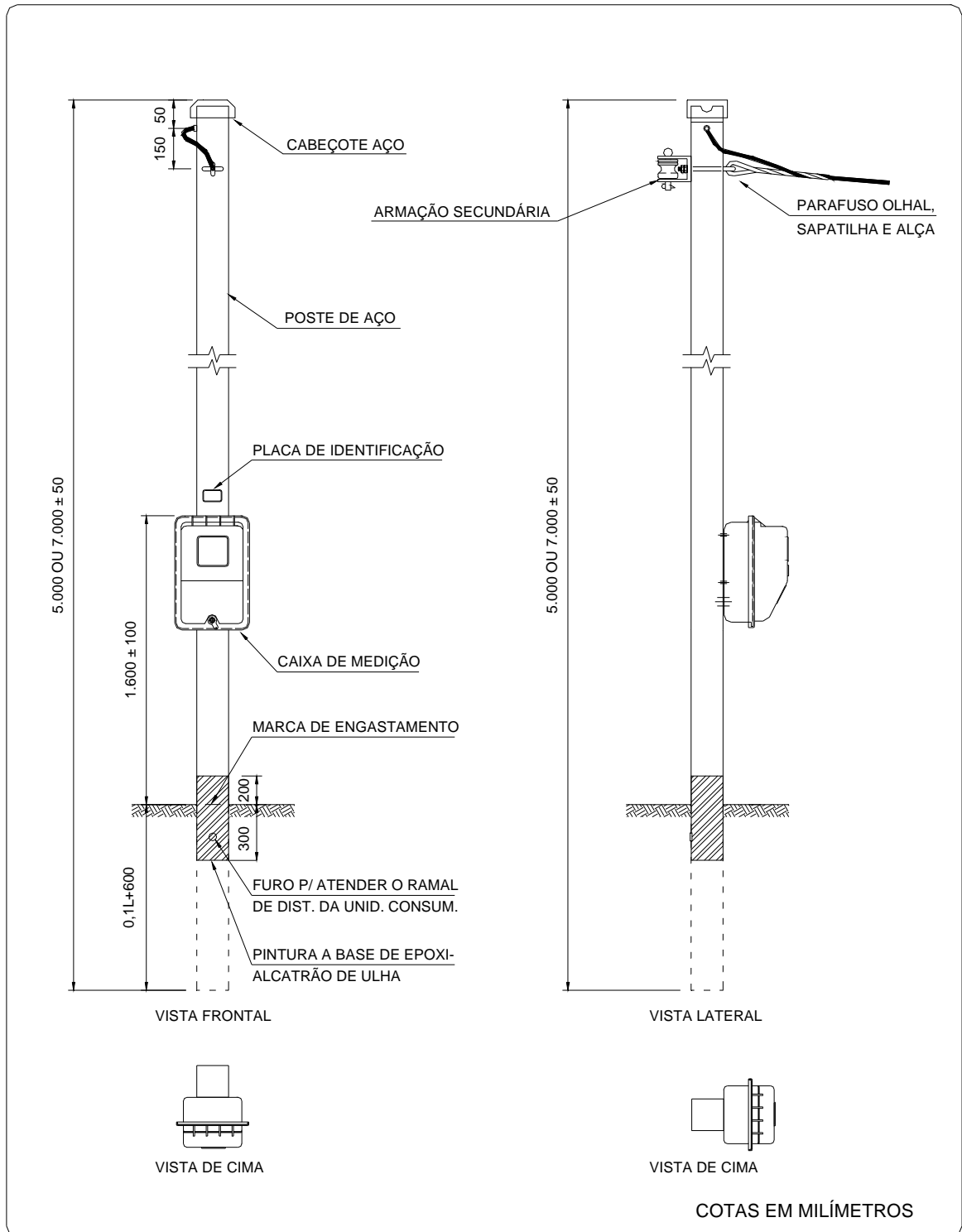
A ALIMENTAÇÃO DO MEDIDOR DEVE SER FEITA PREFERENCIALMENTE PELO LADO ESQUERDO DA CAIXA DE MEDIÇÃO, E SUA SAÍDA, PELA PARTE INFERIOR DA MESMA.

## ANEXO II - FIGURAS

### Figura 11 - Detalhe da Ligação do Padrão Pré-Fabricado em Aço

50
150
CABEÇOTE AÇO
ARMAÇÃO SECUNDÁRIA
PARAFUSO OLHAL, SAPATILHA E ALÇA
POSTE DE AÇO
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO
5.000 OU 7.000 ± 50
5.000 OU 7.000 ± 50
1.600 ± 100
CAIXA DE MEDIÇÃO
MARCA DE ENGASTAMENTO
200
300
0,1L+600
FURO P/ ATENDER O RAMAL DE DIST. DA UNID. CONSUM.
PINTURA A BASE DE EPOXI-ALCATRÃO DE ULHA

VISTA FRONTAL
VISTA LATERAL

VISTA DE CIMA
VISTA DE CIMA

COTAS EM MILÍMETROS

## ANEXO II - FIGURAS

### Figura 12 - detalhe do Aterramento em Caixa de Concreto ou de PVC.

TAMPA DE CONCRETO

CAPUZ EM PVC

100 (MÍNIMO)

300

70

CAIXA DE ATER.
200 x 200 x 300

VER DETALHE "A"

TUBO PVC
Ø 150

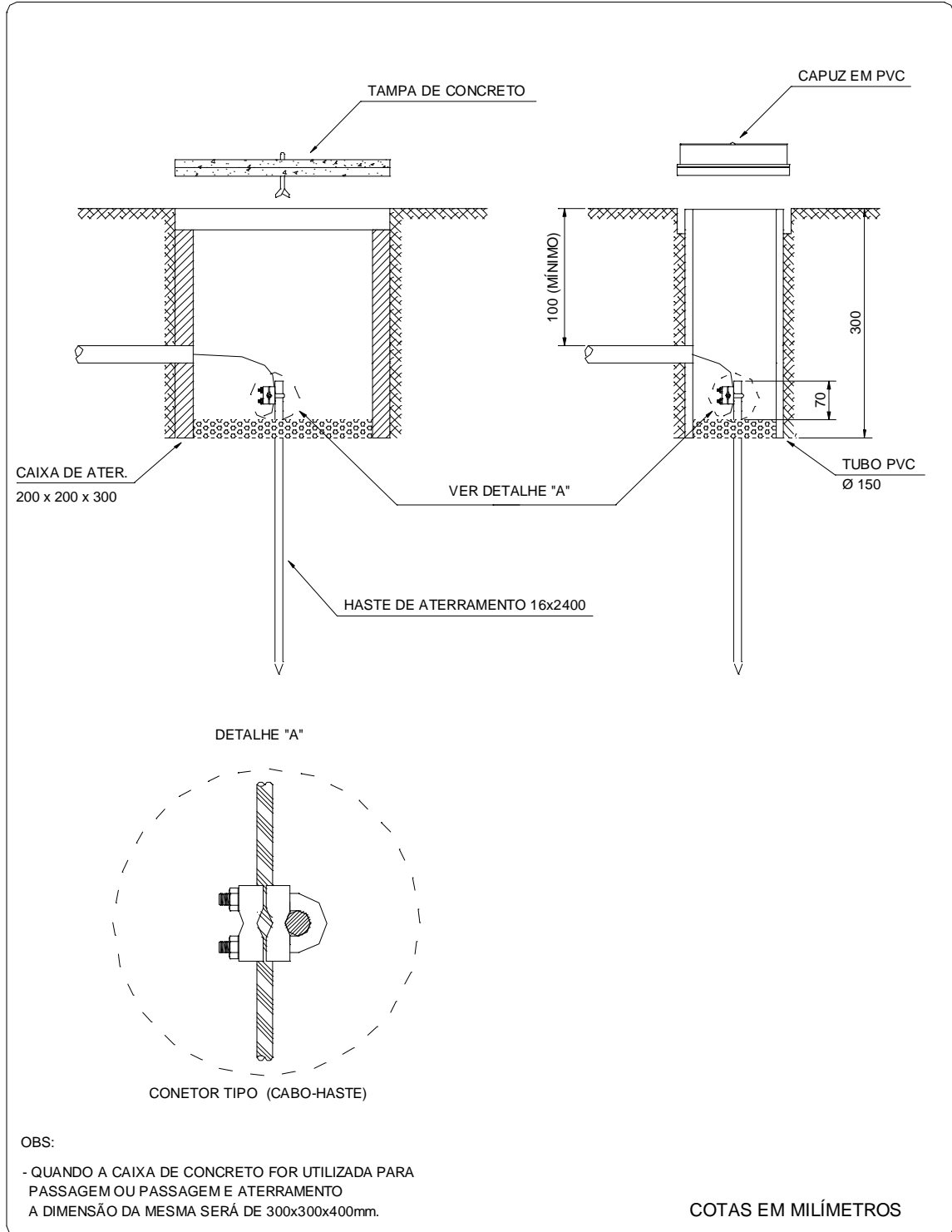
HASTE DE ATERRAMENTO 16x2400

DETALHE "A"

CONETOR TIPO (CABO-HASTE)

OBS:

- QUANDO A CAIXA DE CONCRETO FOR UTILIZADA PARA PASSAGEM OU PASSAGEM E ATERRAMENTO A DIMENSÃO DA MESMA SERÁ DE 300x300x400mm.

COTAS EM MILÍMETROS

## ANEXO II - FIGURAS

### Figura 13 - Desenho da Caixa Metálica para Medidor de 200 A

**Anexo 38**

NOTA 2

DETALHE

VISOR POLICARBONATO

30

160

160

600

DETALHE

NOTA 3

450

VISTA FRONTAL

Ø89

40

250

VISTA LATERAL FURAÇÃO

Ø89 Ø89

74,5

112,5 112,5

VISTA INFERIOR E SUPERIOR FURAÇÃO

NOTA:

1–DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

2–SOBRE O FUNDO DE ALUMÍNIO DEVE SER FIXADO COMPENSADO NAVAL DE ESPESSURA (FUNDO).

3–FECHAMENTO DA CAIXA COM PARAFUSO DE SEGURANÇA E DISPOSITIVO PA DE SELO.

4–ESPESSURA MÍNIMA DA CHAPA DE AL 1,2mm.

## ANEXO I -. FIGURAS

### Figura 14 - Desenho da Caixa para Disjuntor

**Anexo 38**

NOTA 2

DETALHE

30

160

VISOR POLICARBONATO

160

600

DETALHE

NOTA 3

450

VISTA FRONTAL

Ø89

40

250

VISTA LATERAL FURAÇÃO

Ø89 Ø89

74,5

112,5 112,5

VISTA INFERIOR E SUPERIOR FURAÇÃO

NOTA:

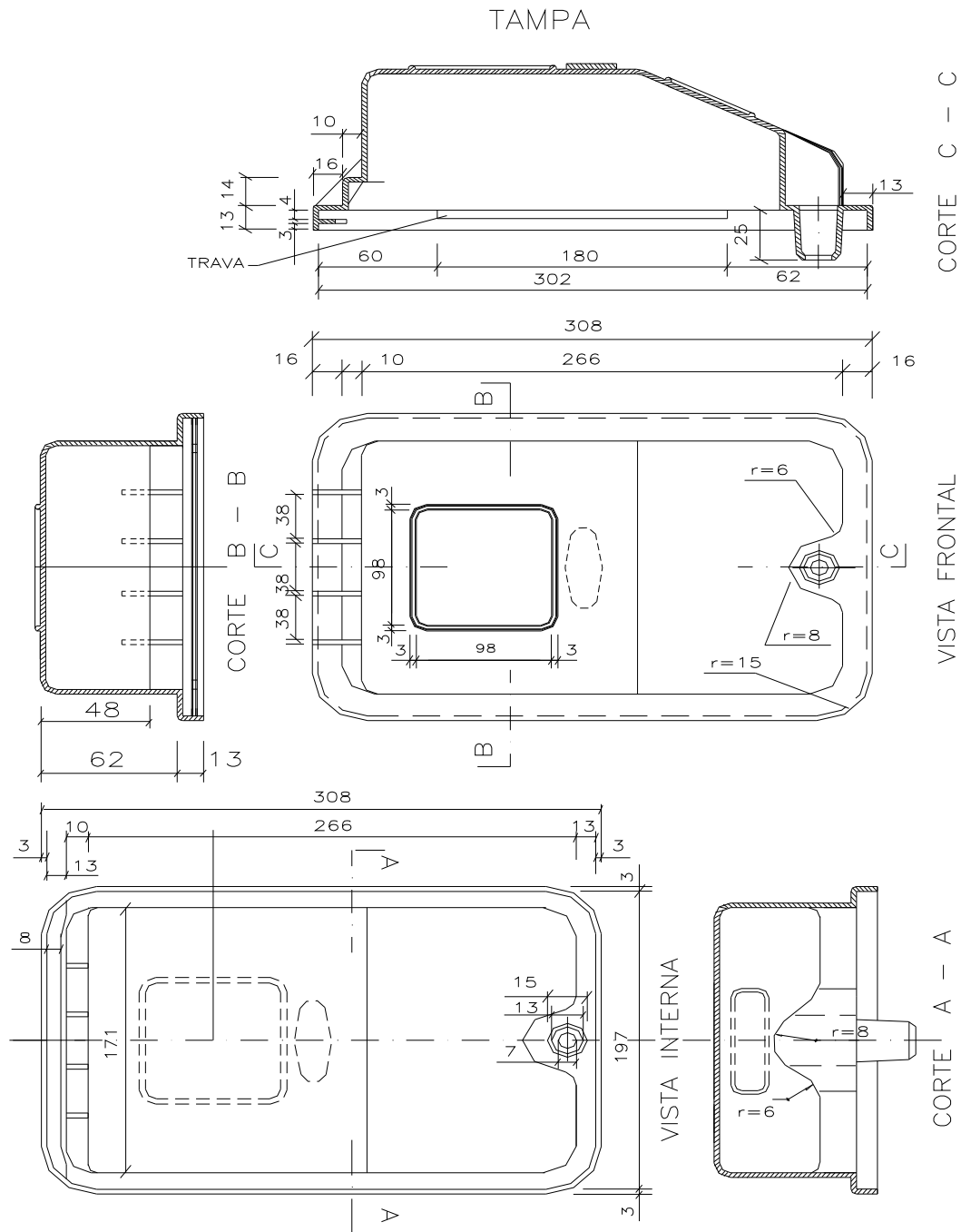
1–DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

2–SOBRE O FUNDO DE ALUMÍNIO DEVE SER FIXADO COMPENSADO NAVAL DE ESPESSURA (FUNDO).

3–FECHAMENTO DA CAIXA COM PARAFUSO DE SEGURANÇA E DISPOSITIVO PA DE SELO.

4–ESPESSURA MÍNIMA DA CHAPA DE AL 1,2mm.

## ANEXO II - FIGURAS

### Figura 15 - Desenho da Caixa de Policarbonato para Medidor Monofásico

## ANEXO II - FIGURAS

### Figura 16 - Desenho da Caixa de Policarbonato para medidor polifásico

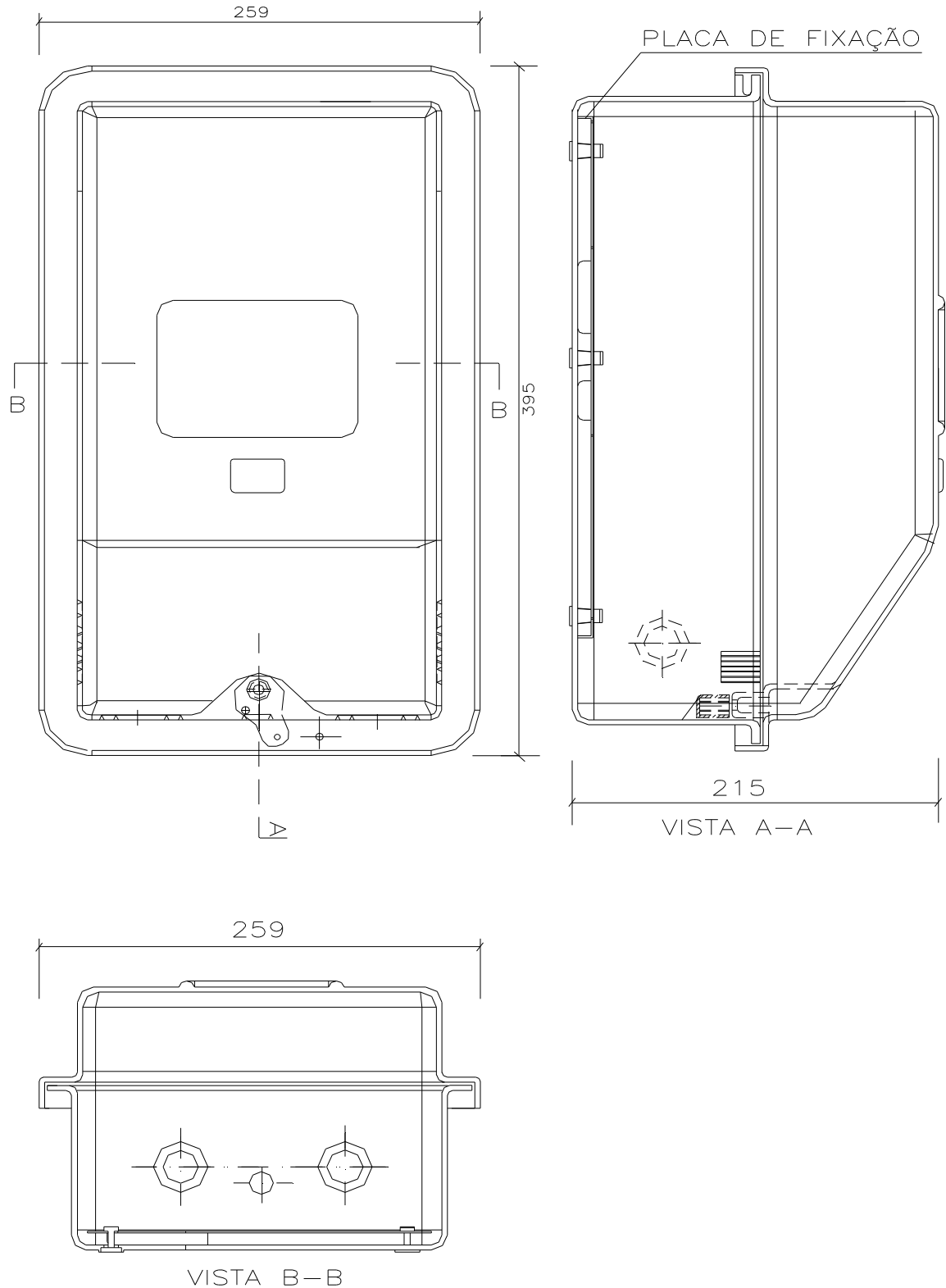
259

PLACA DE FIXAÇÃO

B B 395

A

215

VISTA A–A

## ANEXO III - MEMORIAL TÉCNICO

### MEMORIAL TÉCNICO 1 - CÁLCULO DA DEMANDA DE UNIDADES DO GRUPO B

§•1 - A demanda das Edificações deve ser calculada pelo método da Carga Instalada, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$De = a + b + c + d + e + f + g$$

§•2 - A primeira parcela (a) representa a soma das demandas referentes à iluminação e tomadas calculadas com base no quadro 1 seguinte:

**Quadro 1 - Demanda escalonada para iluminação e pequenas tomadas**

<table>
<tr><th colspan="5">Demanda Escalonada para Iluminação e Pequenas Tomadas</th></tr>
<tr><th colspan="2">Descrição</th><th colspan="3">Fator de demanda %</th></tr>
<tr><td colspan="2">Auditório, salões e semelhantes</td><td colspan="3">100</td></tr>
<tr><td colspan="2">Bancos, lojas e semelhantes’</td><td colspan="3">100</td></tr>
<tr><td colspan="2">Barbearias, salões de beleza e semelhantes</td><td colspan="3">100</td></tr>
<tr><td colspan="2">Clubes e semelhantes</td><td colspan="3">100</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escolas e semelhantes</td><td colspan="3">100 para os primeiros 12 kVA<br>50 para o que exceder de 12 kVA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escritórios</td><td colspan="3">100 para os primeiros 20 kVA<br>70 para o que exceder de 20 kVA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Garagens comerciais e semelhantes</td><td colspan="3">100</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hospitais e semelhantes</td><td colspan="3">50 para os primeiros 20 kVA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hotéis e semelhantes</td><td colspan="3">50 para os primeiros 20 kVA<br>40 para os seguintes 80 kVA<br>30 para o que exceder de 100 kVA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Igrejas e semelhantes</td><td colspan="3">100</td></tr>
<tr><td colspan="2">Restaurantes e semelhantes</td><td colspan="3">100</td></tr>
<tr><th colspan="5">Residências Isoladas</th></tr>
<tr><th rowspan="7">Residência ou apartamento</th><th>Carga Inst.- CI(kW)</th><th>Fator de demanda</th><th>Carga Inst.- CI(kW)</th><th>Fator de demanda</th></tr>
<tr><td>CI < 1</td><td>0,86</td><td>6 < CI ≤ 7</td><td>0.60</td></tr>
<tr><td>1 < CI ≤ 2</td><td>0,81</td><td>7 < CI ≤ 8</td><td>0.57</td></tr>
<tr><td>2 < CI ≤ 3</td><td>0.76</td><td>8 < CI ≤ 9</td><td>0.54</td></tr>
<tr><td>3 < CI ≤ 4</td><td>0.72</td><td>9 < CI ≤ 10</td><td>0.52</td></tr>
<tr><td>4 < CI ≤ 5</td><td>0.68</td><td>CI > 10</td><td>0.45</td></tr>
<tr><td>5 < CI ≤ 6</td><td>0,64</td><td></td><td></td></tr>
</table>

§•3 - A segunda parcela b=b1+b2+b3+b4+b5 representa a soma das demandas dos aparelhos eletrodomésticos e de aquecimento, calculadas utilizando-se o Quadro 2 e Quadro 3 seguintes, cujos fatores devem ser aplicados separadamente por grupos homogêneos de equipamentos.

– b1- chuveiros, torneiras e cafeteiras elétricas;
– b2- aquecedores de água por acumulação ou por passagem;
– b3- fornos, fogões e aparelhos tipo “Grill;
– b4- máquinas de lavar e secar roupas, máquinas de lavar louça e ferro elétrico;
– b5- demais aparelhos (TV, conjunto de som, ventilador, geladeira, freezer, torradeira, liquidificador, batedeira, exaustor, ebulidor, etc.).

**Quadro 2 - Fatores de demanda para eletrodomésticos em geral exceto fogões elétricos.**

| Fatores de Demanda para Eletrodomésticos | | | |
|---|---|---|---|
| **Número de Aparelhos** | **Fator de Demanda %** | **Número de Aparelhos** | **Fator de Demanda %** |
| 1 | 100 | 16 | 46 |
| 2 | 98 | 17 | 45 |
| 3 | 96 | 18 | 44 |
| 4 | 94 | 19 | 43 |
| 5 | 90 | 20 | 42 |
| 6 | 84 | 21 | 41 |
| 7 | 76 | 22 | 40 |
| 8 | 70 | 23 | 40 |
| 9 | 65 | 24 | 39 |
| 10 | 60 | 25 | 39 |
| 11 | 57 | 26 a 30 | 39 |
| 12 | 54 | 31 a 40 | 38 |
| 13 | 52 | 41 a 50 | 38 |
| 14 | 49 | 51 a 60 | 38 |
| 15 | 48 | 61 ou mais | 38 |

**Quadro 3 - Fatores de demanda para fogões elétricos**

| N.º de Aparelhos | Fator de Demanda p/Fogões% | | N.º de Aparelhos | Fator de Demanda p/Fogões% | |
|---|---|---|---|---|---|
| | c/potência até 3,5kW | c/potência acima de 3,5kW | | c/potência até 3,5kW | c/potência acima de 3,5kW |
| 1 | 100 | 100 | 16 | 39 | 28 |
| 2 | 75 | 65 | 17 | 38 | 28 |
| 3 | 70 | 55 | 18 | 37 | 28 |
| 4 | 66 | 50 | 19 | 36 | 28 |
| 5 | 62 | 45 | 20 | 35 | 28 |
| 6 | 59 | 43 | 21 | 34 | 26 |
| 7 | 56 | 40 | 22 | 33 | 26 |
| 8 | 53 | 36 | 23 | 32 | 26 |
| 9 | 51 | 35 | 24 | 31 | 26 |
| 10 | 49 | 34 | 25 | 30 | 26 |
| 11 | 47 | 32 | 26 a 30 | 30 | 24 |
| 12 | 45 | 32 | 31 a 40 | 30 | 22 |
| 13 | 43 | 32 | 41 a 50 | 30 | 20 |
| 14 | 41 | 32 | 51 a 60 | 30 | 18 |
| 15 | 40 | 32 | 60 < Nº | 30 | 16 |

§•4 - A terceira parcela (c) representa a demanda dos aparelhos de ar condicionado tipo janela calculada aplicando-se os fatores de demanda do Quadro 4, seguinte:

**Quadro 4 - Fator de demanda para aparelhos de ar condicionado tipo janela**

| Fatores de Demanda para Aparelhos de Ar Condicionado tipo Janela | |
|---|---|
| **Número de Aparelhos** | **Fator de Demanda (%)** |
| 1 a 10 | 100 |
| 11 a 20 | 86 |
| 21 a 30 | 80 |
| 31 a 40 | 78 |
| 41 a 50 | 75 |
| 51 a 75 | 70 |
| 76 a 100 | 65 |
| Acima de 100 | 60 |

§• 5 - A parcela (d) representa a demanda dos motores monofásicos e trifásicos calculada utilizando-se os valores do Quadro 5 e do Quadro 6 seguintes:

**Quadro 5 - Demanda individual de motores monofásicos**

| Valores Nominais do Motor | | | | | Demanda Individual (kVA) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potência do Motor | | F. P. | Rendi mento | Corrente (220 V) | Número de Motores | | | |
| Eixo(cv) | Absorvida. | | | | M=1 | M=2 | 3<M<5 | 5<M |
| ¼ | 0,39 kW | 0,63 | 0,47 | 2.8 A | 0,62 | 0,50 | 0,43 | 0,37 |
| 1/3 | 0.52 kW | 0,71 | 0,47 | 3,3 A | 0,73 | 0,58 | 0,51 | 0,44 |
| ½ | 0,66 kW | 0,72 | 0,56 | 4,2 A | 0,92 | 0,74 | 0,64 | 0,55 |
| ¾ | 0,89 kW | 0,72 | 0,62 | 5,6 A | 1,24 | 0,99 | 0,87 | 0,74 |
| 1,0 | 1,10 kW | 0,74 | 0,67 | 6,8 A | 1,49 | 1,19 | 1,04 | 0,89 |
| 1,5 | 1,58 kW | 0,82 | 0,70 | 8,8 A | 1,93 | 1,54 | 1,35 | 1,16 |
| 2,0 | 2,07 kW | 0,85 | 0,71 | 11 A | 2,44 | 1,95 | 1,71 | 1,46 |
| 3,0 | 3,07 kW | 0,96 | 0,72 | 15 A | 3,2 | 2,56 | 2,24 | 1,92 |
| 4,0 | 3,98 kW | 0,96 | 0,74 | 19 A | 4,15 | 3,32 | 2,91 | 2,49 |
| 5,0 | 4.91 kW | 0,94 | 0,75 | 24 A | 5,22 | 4,18 | 3,65 | 2,91 |
| 2,49 | 7,46 kW | 0,94 | 0,74 | 36 A | 7,94 | 6,35 | 5,56 | 4,76 |
| 10,0 | 9,44 kW | 0,94 | 0,78 | 46 A | 10,04 | 8,03 | 7,03 | 6,02 |
| 12,5 | 12,10 kW | 0,93 | 0,76 | 59 A | 13,01 | 10,41 | 9,11 | 7,81 |

**Quadro 6 - Demanda individual de motores trifásicos**

| Valores Nominais do Motor | | | | | Demanda por Motor (kVA) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potência do Motor | | F. P. | Rendi- mento | Corrente (220V) | Número de Motores | | | |
| Eixo. cv | Absorvida. | | | | M=1 | M=2 | 3≤M≤5 | 5<M |
| 1/6 | 0,25 kW | 0,67 | 0,49 | 0,9 A | 0,37 | 0,30 | 0,26 | 0,22 |
| ¼ | 0,33 kW | 0,69 | 0,55 | 1,2 A | 0,48 | 0,38 | 0,34 | 0,29 |
| 1/3 | 0,41 kW | 0,74 | 0,60 | 1,5 A | 0,56 | 0,45 | 0,39 | 0,34 |
| ½ | 0,57 kW | 0,79 | 0,65 | 1,9 A | 0,72 | 0,58 | 0,34 | 0,29 |
| ¾ | 0,82 kW | 0,76 | 0,67 | 2,8 A | 1,08 | 0,86 | 0,76 | 0,65 |
| 1,0 | 1,13 kW | 0,82 | 0,65 | 3,7 A | 1,38 | 1,10 | 0,97 | 0,83 |
| 1,5 | 1,58 kW | 0,78 | 0,70 | 5,3 A | 2,03 | 1,62 | 1,42 | 1,22 |
| 2,0 | 1,94 kW | 0,81 | 0,76 | 6,3 A | 2,40 | 1,92 | 1,68 | 1,44 |
| 3,0 | 2,91 kW | 0,80 | 0,76 | 9,5 A | 3,64 | 2,91 | 2,55 | 2,18 |
| 4,0 | 3,82 kW | 0,77 | 0,77 | 13 A | 4,96 | 3,97 | 3,47 | 2,98 |
| 5,0 | 4,78 kW | 0,85 | 0,77 | 15 A | 5,62 | 4,50 | 3,93 | 3,37 |
| 6.0 | 5,45 kW | 0,84 | 0,81 | 17 A | 6,49 | 5,19 | 4,54 | 3,89 |
| 7,5 | 6,90 kW | 0,85 | 0,80 | 21 A | 8,12 | 6,50 | 5,68 | 4,87 |
| 10 | 9,68 kW | 0,90 | 0,76 | 26 A | 10,76 | 8,61 | 7,53 | 6,46 |
| 12,5 | 11,79 kW | 0,89 | 0,78 | 35 A | 13,25 | 10,60 | 9,28 | 7,95 |
| 15 | 13,63 kW | 0,91 | 0,81 | 39 A | 14,98 | 11,98 | 10,49 | 8,99 |
| 20 | 18,40 kW | 0,89 | 0,80 | 54 A | 20,67 | 16,54 | 14,47 | 12,40 |
| 25 | 22,44 kW | 0,91 | 0,82 | 65 A | 24,66 | 19,73 | 17,26 | 14,80 |
| 30 | 26,93 kW | 0,91 | 0,82 | 78 A | 29,59 | 23,67 | 20,71 | 17,76 |

Notas:

Nota I - Fator de potência e rendimento são valores médios, referidos a 3600 rpm;

Nota II - Para cálculo da demanda os motores devem ser agrupados em 3 (três) classes:

- Pequenos motores M ≤5 Cv;
- Médios motores 5 Cv < M ≤ 10Cv;
- Grandes Motores 10 Cv < M.

Nota III - Aplica-se a tabela para os dois primeiros grupos separadamente e somam-se as parcelas;

Nota IV - Calcula a demanda dos grandes motores de modo semelhante às máquinas de solda à transformador e acrescenta-se as demandas dos grandes motores ao subtotal já calculado.

§• 6 - A parcela (e) representa a demanda das máquinas de solda a transformador, calculada conforme seguinte critério:
– 100% da potência do segundo maior aparelho;
– 70% da potência do segundo maior aparelho;
– 40% da potência do terceiro maior aparelho;
– 30% da potência dos demais aparelhos.

§• 7 - A parcela (f) representa a demanda dos aparelhos de raios X, calculada da seguinte forma:
– 100% da potência do maior aparelho;
– 10% da potência do segundo maior aparelho.

§• 8 - A parcela (g) representa a demanda para bombas e banheiras de hidromassagem, que deve ser calculada utilizando-se os fatores de demanda do Quadro 7

**Quadro 7 - Fator de demanda para bombas e banheiras de hidromassagem**

| Número de Aparelhos | Fator de Demanda (%) |
|---|---|
| 1 | 100 |
| 2 | 56 |
| 3 | 47 |
| 4 | 39 |
| 5 | 35 |
| 6 a 10 | 25 |
| 11 a 20 | 20 |
| 21 a 30 | 18 |
| Acima de 30 | 15 |

§• 9 - A demanda calculada nos moldes acima fornece o valor máximo provável para a edificação e a partir deste valor deve ser dimensionada a instalação elétrica da edificação

§• 10 - Para servir de subsídios à análise de projetos, informamos abaixo alguns valores elétricos médios para motores em princípio não atendíveis em baixa tensão, salvo por transformador exclusivo.

**Quadro 8 - Demanda de Motores Não atendíveis em Baixa Tensão**

| **Valores Nominais do Motor** | | | | | **Demanda por Motor (kVA)** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Potência do Motor** | | **F. P.** | **Rendi-mento** | **Corrente (220V)** | **Número de Motores** | | | |
| **Eixo. cv** | **Absorvida.** | | | | **M=1** | **M=2** | **3≤M≤5** | **5<M** |
| 50 | 44,34 kW | 0,90 | 0,83 | 125 A | 49,27 | - | - | - |
| 60 | 51,35 kW | 0,89 | 0,86 | 145 A | 57,70 | - | - | - |
| 75 | 62,73 kW | 0,89 | 0,88 | 180 A | 70,48 | - | - | - |